



山西大学

Shanxi University

2017 届硕士学位论文

# 基于常住人口视角的农村居民点布局优化研究

——以山西省宁武县为例

作者姓名 原丹妮

指导教师 贾宁凤 副教授

学科专业 生态学

研究方向 区域生态学

培养单位 黄土高原研究所

学习年限 2014年9月至2017年6月

二〇一七年六月

## 学位论文使用授权声明

本人完全了解山西大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关机关或机构送交论文的复印件和电子文档，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等手段保存、汇编学位论文。同意山西大学可以用不同方式在不同媒体上发表、传播论文的全部或部分内容。

保密的学位论文在解密后遵守此协议。

作者签名：原丹妮

导师签名：贾子凤

2017年6月5日

## 承 诺 书

本人郑重声明：所提交的学位论文，是在导师指导下独立完成的，学位论文的知识产权属于山西大学。如果今后以其他单位名义发表与在读期间学位论文相关的内容，将承担法律责任。除文中已经注明引用的文献资料外，本学位论文不包括任何其他个人或集体已经发表或撰写过的成果。

作者签名：原丹妮.

2017年6月5日

山西大学  
2017 届硕士学位论文

# 基于常住人口视角的农村居民点布局优化研究

## ——以山西省宁武县为例

作者姓名	原丹妮
指导教师	贾宁凤 副教授
学科专业	生态学
研究方向	区域生态学
培养单位	黄土高原研究所
学习年限	2014 年 9 月至 2017 年 6 月

二零一七年六月

**Thesis for Master' s degree, Shanxi University, 2017**

Study on the spatial optimization of rural residential  
land based on resident population perspective—A case  
study of in Ningwu county of Shanxi province

Student Name	Dan-ni Yuan
Supervisor	Associate Prof.Ning-feng Jia
Major	Ecology
Specialty	Regional Ecology
Department	Institute of Loess Plateau
Research Duration	2014.09-2017.06

June, 2017

# 目 录

中文摘要.....	I
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>III</b>
<b>第一章 绪论.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景与意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 相关理论基础和国内外研究进展.....	2
1.2.1 相关理论基础.....	2
1.2.2 国内外研究进展.....	3
1.3 研究内容、方法.....	8
1.3.1 研究内容.....	8
1.3.2 研究方法.....	9
1.4 技术路线.....	9
<b>第二章 研究区概况与数据处理.....</b>	<b>11</b>
2.1 区域概况.....	11
2.1.1 自然地理概况.....	11
2.1.2 社会经济概况.....	12
2.1.3 农村居民点概况.....	12
2.2 数据来源和处理.....	13
2.2.1 数据来源.....	13
2.2.2 数据处理.....	13
<b>第三章 农村居民点与人口空间分布特征.....</b>	<b>15</b>
3.1 农村居民点与人口的总体分布特征.....	15
3.1.1 乡土分区特征.....	15
3.1.2 人口的总体分布特征.....	16
3.2 基于数字高程模型（DEM）的农村居民点空间分布.....	18
3.2.1 不同海拔条件下农村居民点分布.....	18
3.2.2 不同坡度条件下农村居民点分布.....	21
3.2.3 不同坡向条件下农村居民点分布.....	23
3.3 不同区位条件下农村居民点空间分布.....	25

3.3.1 不同道路缓冲区内农村居民点分布 .....	25
3.3.2 不同河流缓冲区内农村居民点分布 .....	27
3.3.3 不同乡镇中心缓冲区内农村居民点分布 .....	29
<b>第四章 基于常住人口测算的农村居民点整理潜力分析.....</b>	<b>31</b>
4.1 农村居民点整理潜力测算 .....	31
4.1.1 理论潜力测算 .....	31
4.1.2 现实潜力测算 .....	32
4.2 农村居民点整理潜力系数测算 .....	33
4.3 农村居民点整理潜力分区 .....	35
<b>第五章 农村居民点空间布局优化研究.....</b>	<b>37</b>
5.1 优化布局原则 .....	37
5.2 农村居民点用地布局优化评价 .....	37
5.2.1 构建评价指标体系 .....	37
5.2.2 确定各评价指标权重 .....	39
5.2.3 农村居民点布局优化评价结果分析 .....	40
5.3 建立农村居民点布局优化模式 .....	42
5.3.1 农村居民点优化类型 .....	42
5.3.2 农村居民点优化策略 .....	45
<b>第六章 结论与展望.....</b>	<b>47</b>
6.1 结论 .....	47
6.2 创新点 .....	48
6.3 展望 .....	49
<b>参考文献.....</b>	<b>51</b>
<b>攻读学位期间取得的研究成果.....</b>	<b>59</b>
<b>致    谢.....</b>	<b>60</b>
<b>个人简况及联系方式.....</b>	<b>61</b>
<b>承诺书.....</b>	<b>62</b>
<b>学位论文使用授权声明.....</b>	<b>63</b>

# Contents

<b>Chinese Abstract</b> .....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	1
1.1 Research background and significance.....	1
1.1.1 Research background .....	1
1.1.2 Research significance .....	1
1.2 Related theoretical basis and abroad and domestic research progress .....	2
1.2.1 Related theoretical basis .....	2
1.2.2 Abroad and domestic research progress .....	3
1.3 Research contents and methods .....	8
1.3.1 Research contents .....	8
1.3.2 Research methods.....	9
1.4 Technical route .....	9
<b>Chapter 2 The overview of the study region and data processing</b> .....	11
2.1 The overview of the study region .....	11
2.1.1 Geographical location .....	11
2.1.2 Social and economic conditions .....	12
2.1.3 The status of rural settlements.....	12
2.2 Data source and processing .....	13
2.2.1 Data source .....	13
2.2.2 Data processing .....	13
<b>Chapter 3 The spatial characteristics of rural residential land and population</b> ..	15
3.1 The overall distribution of rural residential land and population .....	15
3.1.1 The characteristics of local zoning.....	15
3.1.2 The overall distribution of population.....	16
3.2 The distribution characteristics of rural residential land based on DEM .....	18
3.2.1 The distribution of rural residential land under different altitude.....	18
3.2.2 The distribution of rural residential land under different slope .....	21
3.2.3 The distribution of rural residential land under different slope aspect	23



3.3 The distribution characteristics of rural residential land under different location conditions.....	25
3.3.1 The distribution of rural residential land at different distances form roads .....	25
3.3.2 The distribution of rural residential land at different distances form rivers.....	27
3.3.3 The distribution of rural residential land at different distances form the township centers .....	29
<b>Chapter 4 The potential estimation of rural residential land consolidation based on resident population .....</b>	<b>31</b>
4.1 The potential estimation of rural residential land consolidation .....	31
4.1.1 The theoretical potential estimation .....	31
4.1.2 The realistic potential estimation .....	32
4.2 The potential coefficient of the potential of rural residential land .....	33
4.3 The division of the potential of rural residential land .....	35
<b>Chapter 5 Study on the optimization of rural residential land .....</b>	<b>37</b>
5.1 The optimize of the principle.....	37
5.2 The optimize evaluation of rural residential land.....	37
5.2.1 Construction of evaluation index system .....	37
5.2.2 Determine the weight of each index.....	39
5.2.3 Analyze the results of rural residents' evaluation.....	40
5.3 Establishment the layout optimization model of rural residential land .....	42
5.3.1 The optimization type of rural residential land .....	42
5.3.2 The optimization strategy of different types .....	45
<b>Chapter 6 Conclutions and prospect.....</b>	<b>47</b>
6.1 Research conclusions.....	47
6.2 Innovative points .....	48
6.3 Research prospect .....	49
<b>References.....</b>	<b>51</b>
<b>Research achievements.....</b>	<b>59</b>
<b>Acknowledgment.....</b>	<b>60</b>

<b>Personal profiles</b> .....	61
<b>Letter of commitment</b> .....	62
<b>Authorization statement</b> .....	63

## 中文摘要

土地是人们进行社会生产生活的最基本前提,农村居民点是土地利用不可缺少的组成部分,是人与自然环境的核心表现。在城乡转型发展进程中,农村常住人口逐渐减少,人均居民点不减反增,“空心村”不断增多,致使土地资源浪费现象严重。基于此本文以山西省宁武县为例,利用 GIS 空间分析和社会调查法,进行基于常住人口视角的农村居民点布局优化研究,对改善农村人居环境,加快新型城镇化和新农村建设以及保护土地资源具有重要意义。

(1) 农村居民点和人口分布与区域内地形和区位因素密切相关。①地形条件下,受海拔、坡度和坡向因素的影响明显,即随海拔和坡度的增加农村居民点和人口分布逐渐减少,常住人口和户籍人口相比减少趋势更显著;受坡向影响农村居民点和人口主要分布在偏东偏南的阳坡,偏西偏北的阴坡分布减少。②区位条件下,农村居民点和人口的分布与距主要道路、河流和乡镇中心的远近有较强关系,即随距离的增加农村居民点和人口的分布总体呈减少趋势,其中乡镇中心因素对常住人口的影响优于道路和河流因素。

(2) 以常住人口为依据测算农村居民点整理潜力更具有科学意义。整理潜力是影响农村居民点布局的重要社会因素,是进行农村居民点布局优化的基础与前提。通过常住人口测算整理潜力,按潜力系数将研究区农村居民点分为高、中、低、无 4 个潜力分区。

(3) 综合自然、社会和区位条件构建农村居民点布局优化评价体系。通过选取自然、社会和区位三方面的 9 个指标,利用熵值法确定各指标层权重,将研究区农村居民点按适宜度划分为四种级别:高度适宜、中度适宜、低度适宜和不适宜。

(4) 以布局优化评价为基础,建立农村居民点布局优化模式。在适宜性分类的基础上结合实际调查结果,确定四种布局类型作为农村居民点布局优化的模式,分别是城中村、中心村、保留村和移民村。城中村今后应继续加强经济发展,同时进行土地的集约利用规划,科学预测人口和用地的规模;中心村应通过产业转型升级扩展经济发展渠道,进一步加强村庄的集聚效应;保留村从长远发展来看应逐步引导村民向周围条件好的中心村和城中村搬迁;移民村应结合具体的移民工程加快居民点的整治。

综上所述,基于常住人口开展农村居民点的布局优化为今后进行居民点整理

和规划工作提供了新的方向和分析框架。从不同角度，采用不同方法开展研究很有必要。

关键词：农村居民点；常住人口；空间分布；整理潜力；布局优化

## ABSTRACT

Land is the basic prerequisite for all the human production and life. The rural residential land is an indispensable part of land use. Also it is the core of human and natural environment. In the process of urban and rural transformation, the resident population in rural areas are reducing gradually, however the per capita residential areas are rising, and village-hollowing numbers are increasing. These phenomenon lead to more land resources wasted. Based on this fact, the paper choose Ningwu county in Shanxi province as an example, by using GIS spatial analysis and social survey methods, to analyze the spatial optimization of rural residential land from the resident population perspective. This paper is of great significance to improve the rural living environment, speed up the new urbanization and new rural construction and protect the land resources.

(1) The distribution of rural residential land and population are closely related to terrain and location factors. In terms of terrain, the rural settlements and population are markedly affected by the altitude, slope and aspect of the terrain. As the altitude and slope increases, the distribution of the rural residential land and population gradually decreases, the resident population will show a more apparent drop. Influenced by the aspect of the slope, the rural residential land and population are mainly distributed in the light side to east and south rather than in the dark side to west and north. In term of location, the distribution of rural residential land and population have a strong relationship with the distance towards main roads, rivers and township centers. The distribution of rural settlements and population decreases with the increase of distance, among which the township center will pose a strong influence on the resident population than roads and rivers.

(2) The measure of rural residential land consolidation potentiality will be more scientific if based on resident population. The consolidation potentiality is an important social factor influencing the layout of rural settlements, which is the basis and prerequisite for the optimization of

optimizing the layout of rural settlements. Based on the resident population we can obtain a consolidation potentiality, the coefficient of which can divide the rural residential land into high, medium, low, and no potential four parts.

(3) The evaluation system of rural residential areas layout optimization will be established in the consideration of nature, society and location. Through nine indicators on these three aspects, with a use of entropy method, the rural residential areas are divided into four levels in terms of suitability, that is highly livable, moderately livable, less livable and inhospitable.

(4) Based on the evaluation of layout optimization, the optimization model of rural residential layout is established. The combination of suitability classification with the actual survey results, the four types of layouts are determined as the model of rural residential layout optimization. The city village should continue to strengthen economic development in the future, while using the land planning, predicting the population and land size; the center village should increase economic development channels through industry transformation and upgrading; the reserved village, in the long run, should gradually move to the central village and city village; the immigration village should accelerate its improvement pace by way of some specific immigration projects.

In conclusion, the layout optimization of rural residential areas in the basis of resident population will provide a new direction and analysis framework for the residential areas' arrangement and planning. It is necessary to carry out research in different ways from different perspectives.

**Key words:** Rural residential lands; Resident population; Spatial distribution; Land consolidation potential; Optimization of arrangement

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景与意义

#### 1.1.1 研究背景

##### (1) 农村常住人口逐渐减少，土地资源浪费严重

近年来在社会经济和城镇化大力推动下，农村经济得到长足增长，农村居民点作为人们从事农业生产活动和进行对外社会交流的重要区域，人地关系发生着微妙变化<sup>[1-2]</sup>。一方面农村大量剩余劳动力进入城市，村庄常住人口迅速减少，由于城乡之间存在二元体制的束缚，进城务工的农民享受不到城镇人口拥有的社会待遇、福利等，导致大多数农民不愿放弃在老家的住宅，因而在农村出现了人均居民点用地面积不减反增，居民点土地利用方式低效、粗放，闲置的房屋随处可见等问题，使村庄“空心化”现象逐渐增多<sup>[3-4]</sup>。另一方面，农村劳动力的短缺，更加剧了耕地撂荒现象，使耕地保有量不断下降，粮食安全受到威胁<sup>[5]</sup>。农村人口的大量转移使城市承载力不足，又造成农村资源的浪费，而经济迅速发展对土地的需求强烈，这使人与土地、环境关系紧张的问题引起了人们的关注。

##### (2) 新农村建设的需要

2017年中央一号文件以及“十三五”规划都明确指出，到2020年要全面建成小康社会，要求我们始终不能忽视农业、淡漠农村、忘记农民，“三农”问题已然成为新农村建设中的“最大短板”，解决该问题的关键是实现城乡统筹发展，缩小城乡发展差距。目前我国城镇化发展迅速，但农村人口还没有真正转变为城市人口，城乡之间尚未摆脱相对封闭的格局，仍然存在一定差距<sup>[6-7]</sup>，而农村居民点作为农村人口最主要的聚居场所以及“三农”问题的基础，空心化现象日益增多。因此为扎实推进新农村建设，进行农村居民点整理和布局优化研究具有积极而深远的影响。

本研究以山西省宁武县为研究对象，利用GIS空间分析和社会调查法，进行基于常住人口视角的农村居民点布局优化研究，主要包括在不同地形和区位条件下农村居民点与人口的空间分布特征；将常住人口作为农村居民点整理的现实潜力并进行测算；在此基础上构建基于自然、社会和区位三方面的评价体系，建立农村居民点布局优化模式。为今后改善农村地区土地资源浪费现象和进一步推进新农村建设提供依据。

#### 1.1.2 研究意义

农村居民点的整理布局不仅与农村的土地规划以及土地制度改革有关，也与农

民的切身利益相关，这一研究有利的将农业、农村和农民问题综合联系起来，也完善了土地资源管理和土地科学学科的发展建设<sup>[8]</sup>。基于常住人口进行农村居民点布局优化研究，有助于改善地区人口与资源环境的关系，最终实现城乡人口在政治、经济、社会、文化等方面的融合。

### (1) 改善地区人口与资源环境之间的关系

随着我国城镇化的推进，农村人口向城市迁移已成为社会发展的必然趋势，而人口的这种迁移会导致人口的再分布，并对区域的土地利用产生直接影响<sup>[9-10]</sup>。人口迁移有利于城市地区经济的快速发展和土地的集约利用，但人口规模的改变导致农村房屋的大量闲置和耕地的撂荒，土地资源长期得不到有效利用，进而对区域资源和生态环境产生影响。基于常住人口的视角进行研究，能够揭示人口迁移导致的农村土地利用问题，有利于调节地区人口与资源环境的关系，为进行合理的农村居民点布局优化奠定基础。

### (2) 促进农村土地节约集约利用

农村居民点是农民生产生活的物质基础，但在广大偏远山区农村居民点大多布局分散、利用率低、价值低，极大浪费了土地资源。合理的优化布局可以将这部分农村居民点用地利用起来，对城镇来说将山区无人居住、低效利用的农村居民点复垦为耕地或林地，购买指标实现占补平衡，满足经济发展的用地需求，同时对偏远山区、半山区来说加快了其集约利用的程度，也有利于流转工作的开展，为改善农村生态环境和提高农民生活质量提供了现实和可操作性的指导<sup>[11-12]</sup>。

### (3) 促进新农村和城镇化建设

农村居民点不是单一的封闭区域，与农业发展快慢、农村环境优劣和农民生活水平高低息息相关。对农村居民点进行重新选址和空间布局优化为农村全面转型发展营造了良好环境，为农业增效、农民增收和农村增绿夯实了基础，有利于补齐“三农短板”，与新时期深入推进农业现代化和新农村建设的基本任务相得益彰，最终实现全面建成小康社会的奋斗目标<sup>[13]</sup>。

## 1.2 相关理论基础和国内外研究进展

### 1.2.1 相关理论基础

#### (1) 区位理论

区位指人类进行活动的空间位置，它不仅表示某事物的空间位置，还包括空间上人类从事的社会经济活动与各种地理要素之间相互作用是如何反映的<sup>[14]</sup>。区位理



论是研究人类进行经济活动是如何选择区位条件的以及在各种区位条件中进行何种经济活动是最优的组合，是描述人类生产生活行为的空间分布及其在空间中相互位置关系的学说<sup>[15-17]</sup>。现有的区位理论主要包括杜能的农业区位论，又称为杜能圈，其理论指出城市周围农用地的利用方式表现为同心圆结构，是市场经济下农业布局的学说；韦伯的工业区位论，主要内容是关于工业企业在空间位置上的选择，是第一个建立了工业区位的系统理论；克里斯塔勒的中心地理论阐明了城市的等级决定了其数量、规模和分布范围，是西方地理学建立的基础；廖什的市场区位论，是将市场需求作为变量引入区位理论进行研究，得出了工业企业的最大利润获得区<sup>[14]</sup>。

将区位理论运用到农村居民点研究中，具体体现在需要综合考虑农村居民点的自然地理位置、交通区位、社会地理位置等多种因素，才能实现居民点的最优布局<sup>[18-19]</sup>。

### （2）土地集约利用理论

土地的集约利用是在土地粗放利用时被引出的，其含义是指通过改进土地技术措施，增加单位面积上生产资料和劳动的投入，以及不断调整和优化土地利用结构，使资源得到更有效、更合理的利用<sup>[20]</sup>。

目前，农村劳动力大量向城镇转移，导致诸多居民点被闲置，利用效率低，农村也逐渐成为“空心村”，因此，对农村居民点的优化亟待进行，在优化布局过程中需要以土地集约节约理论为指导，最终达到对农村居民点最佳利用的目标。

### （3）可持续发展理论

可持续发展理论将社会的经济发展和生态环境结合起来，提出社会经济的发展不是以破坏生态环境为代价。其前提是优化人—地关系、人—人关系，目标是实现“三效合一”，即转变经济增长方式、保护和改善地球生态环境、创造自由和平等的社会环境<sup>[21]</sup>，涉及的内容主要包括共同发展、协调发展、高效发展、公平发展和多维发展<sup>[22-23]</sup>。在城乡转型发展的时代背景下，农村社会经济得到较大增长，以此为代价的是土地资源和生态环境承受巨大压力。农村居民点是土地资源不可缺少的组成部分，对其进行空间优化时需要以可持续发展理论为指导，实现农村居民点的绿色生态利用。

## 1.2.2 国内外研究进展

农村居民点的布局不仅受自然环境的影响，更多的受社会经济环境、地区风俗习惯和国家政策等多方面因素的影响，已成为自然科学和人文社会科学的交叉学科，是资源环境科学、地理学、社会学等相关学科学者们以及政府工作人员研究和讨论

的热点命题<sup>[24]</sup>。

### 1.2.2.1 国外研究进展

乡村聚落地理学又称乡村居民点地理学。国外对此的研究起步较早，主要经历了以下四个历史阶段<sup>[25-26]</sup>（图 1.1）。随着时间的推移，国外关于居民点的研究趋于纵深化发展，并逐渐整合了多学科的理论学说<sup>[27-29]</sup>。研究内容主要集中在以下几方面：

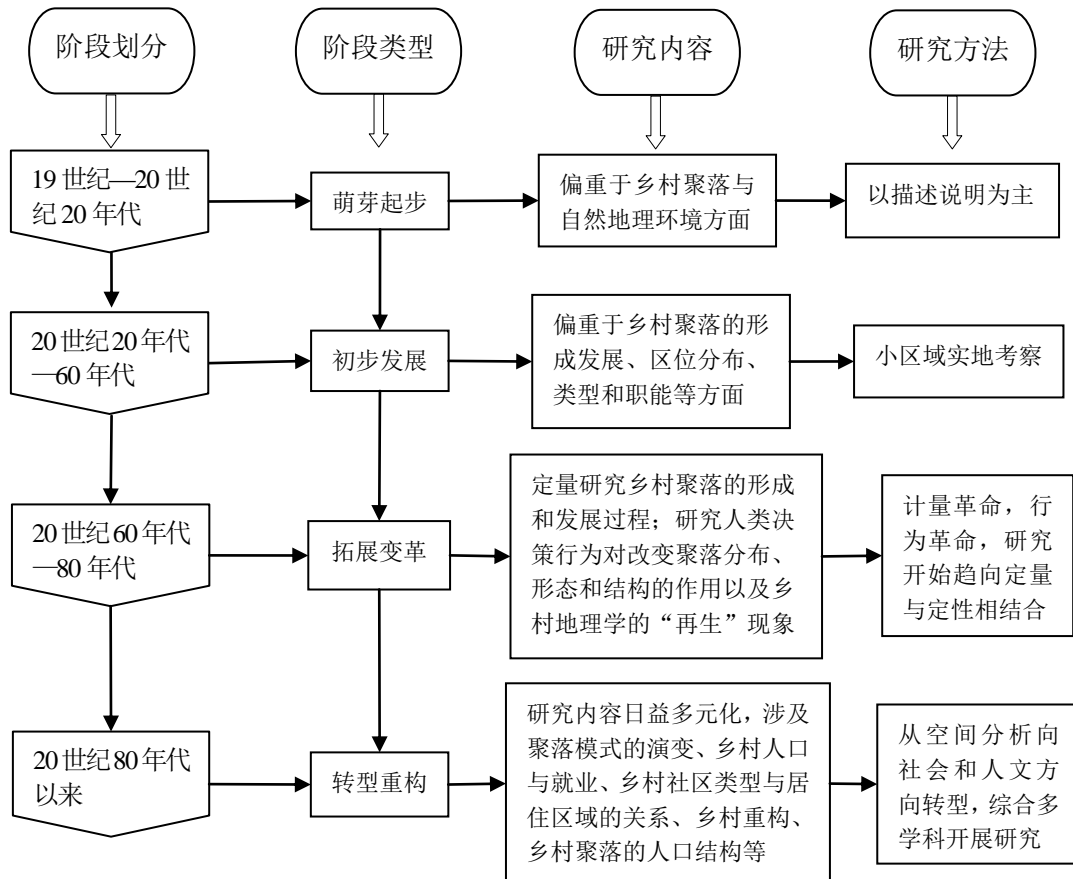


图 1.1 国外乡村聚落研究的历史阶段

Fig.1.1 The stages of rural residential land research abroad

#### (1) 关于农村居民点空间分布及影响因素的研究

美国学者 Peter S 对南非地区进行研究，通过与上世纪该地区社会环境对比得出，居民点的分布与当地实行的土地政策、社会的经济发展状况以及区域内基础设施配置是否完善有关<sup>[30]</sup>。Kuznetsova 等人对俄罗斯特维尔州的农村人口和农村居住模式进行研究，发现农村居住格局与运输条件的动态变化密切相关，在交通运输便利的地区农村人口集中，在交通落后的地区人口大量较少<sup>[31]</sup>。Chibilev 等人以俄罗斯奥伦堡州为研究对象，运用聚类分析并结合自然管理特征构建模型揭示人口和定居点的分布格局，得出农村人口的动态变化是所有群体中重要的参数，人口和定居点主要

分布在河流以及主要的运输道路附近<sup>[32]</sup>。Wasilewski 等人对波兰首都华沙和东北部城市奥尔什丁的城市化进程进行研究，发现在郊区存在土地置换的现象，故得出居民点的分布格局与土地所有者、政府以及土地开发商有密切关系<sup>[33]</sup>。

### (2) 关于农村居民点空间演变的研究

目前，西方发达国家基本上达到了城市化高度发展的状态，许多地区出现逆城市化现象，农村地区已成为越来越多城市居民的生活场所。基于此许多学者开展了对“城市边缘化”居住区演变的研究。加拿大学者对魁北克南部地区定居点进行详细分析，试图揭示社会重组与景观发展之间的关系。通过分析近 30 年的土地利用变迁数据和社会人口的调查数据，建立了适合于当地景观变化多样性和复杂性的分析框架，分析了居民点住宅模式与景观变化之间的关系，以为农村景观的演变提供新的视角<sup>[34]</sup>。

### (3) 关于农村居民点布局优化的实践探索

随着全球社会经济不断增长，人口、资源和环境三大问题逐渐突出，国外开展了对农村居民点布局优化的研究。在亚洲国家中以日本和韩国最为成熟，诸多经验值得我国学习和借鉴。

日本在国内资源短缺的限制性条件下，率先实现了农业现代化，促进了农村经济的快速发展。首先根据各地区独特的产业对村庄进行规划设计，在 25 年间村庄减少了近 70%，最终形成了地区性的农村居民点<sup>[35]</sup>。随着城市化进程的加快，日本对其村镇施行以环境建设、基础设施建设和产业振兴为主的综合建设，被称为“农业和农村综合建设阶段”。这一时期不仅极大地缩小了城乡差距，而且改善了生态环境<sup>[36]</sup>。

韩国自上世纪 70 年代开展“新村运动”，将原有村庄进行土地整理、拓宽农村道路等生产性建设，形成了新的分布格局，主要是①新村型即建设新的农村居民点；②合村型即将规模小且布局分散的居民点合并到条件好的居民点内；③改造型即对原有居民点进行内部挖潜<sup>[37]</sup>。这一实践有效的改变了居民点的结构，将农村居民点建设与土地整理结合起来，进一步加快了其农业现代化之路。

#### 1.2.2.2 国内研究进展

我国由于长期以来受城乡二元体制的影响，对农村问题的关注程度低，针对土地问题的研究也多集中于城市地区，导致对农村居民点的研究少、起步晚<sup>[38]</sup>。在西方相关研究的影响下，我国学者的研究大致经历了 4 个历史阶段（图 1.2）。近年来对三农问题的关注度日趋加深，使得关于农村居民点的中文文献逐渐增多。通过阅

读和统计文献可知，在 2007 年关于农村居民点的文献出现了大幅增长<sup>[39]</sup>，2010 年的文献增加率最高，对居民点的研究角度也逐渐增多<sup>[40]</sup>。研究重点主要集中在以下三方面。

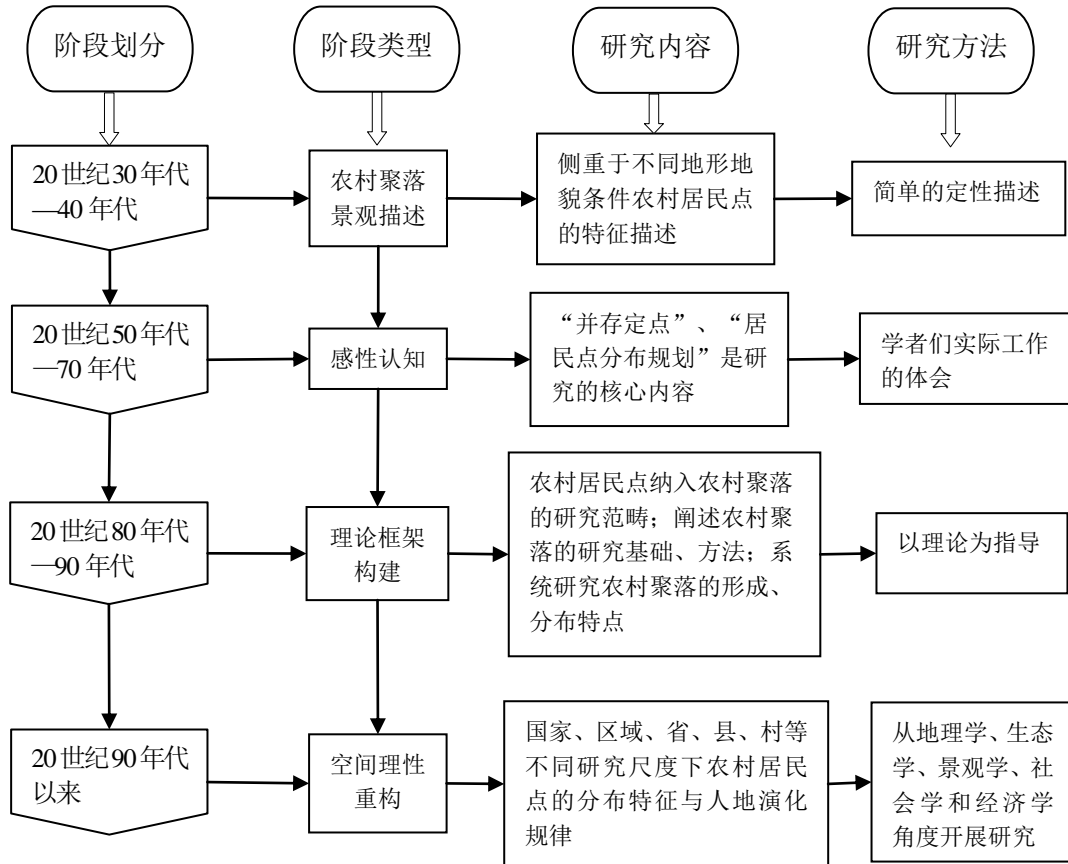


图 1.2 我国农村居民点研究的历史阶段  
Fig.1.2 The stages of rural residential land in China

(1) 有关农村居民点空间分布的研究

国内学者根据地理区域的不同划分为为了不同的集群，研究不同类型的聚落区，并指出开展农村聚落地理研究具有重要意义<sup>[41]</sup>。钟紫玲、王占岐等人将 GIS 技术和景观生态学法相结合，得出林区内农村居民点总体呈集聚状态分布，受外界干扰少，空间形态相对稳定；另一方面在地形和交通方面表现出较强的指向性<sup>[42]</sup>。陈思明、吴景等将 GIS 空间分析方法与 SPSS 分析方法结合，利用相关社会经济统计数据 and 景观数据，分析农村居民点用地时空变化特征及其对驱动力因子进行研究<sup>[43]</sup>。王福海、周启刚等人运用 Voronoi 图、聚集度、紧凑度、分维数和距离分析等方法，分析研究区 2010-2014 年期间进行的居民点复垦与新建对其空间分布的影响，最后得出居民点在空间上布局分散，内部结构破碎化，分布格局不稳定等特征，这主要与研究区内进行的居民点复垦与新建直接相关<sup>[44]</sup>。李珊珊、曹广超等人对研究区的 DEM 数据和

第二次土地调查数据进行分析,利用空间“热点”探测技术发现居民点的地域分布总体呈“拱形分层”的空间结构,并指出在山区自然因素是影响居民点分布的主导因素,受自然因素影响高山区居民点数量多,但分布较为分散,低山区居民点布局密集,在空间上表现为条带式分布特征<sup>[45]</sup>。潘竟虎等人利用统计分析法研究黄土丘陵沟壑区农村居民点分布的整体格局<sup>[46]</sup>。任平,鸿步庭等人运用地理信息技术和空间数据挖掘法,对2005年和2012年农村居民点变化的影响因素进行定量研究,得出不同环境因子对居民点空间分布的影响度表现为:地形因素>受城镇的辐射影响>河流因素>道路因素<sup>[47]</sup>。吴旭鹏等人基于农户视角,结合实际调查,指出生计选择方式的多元化是影响居民点内部结构差异和优化分布的重要因素<sup>[48]</sup>。

### (2) 有关农村居民点整理的研究

在新农村建设迅速发展的大背景下,相关学者开展了农村居民点整理方面的研究,而如何合理、科学的测算居民点整理潜力成为关键一环<sup>[49-51]</sup>。通过研究有助于从内部摸清农村居民点用地状况,明确整理目标,选择适宜的整理模式,为今后进行居民点的布局规划提供依据。

丁学智等人指出山西省农村居民点分布零散,闲置情况较多,人均居民点用地超出标准值。通过内涵挖潜,可以实现居民点面积不增加、不挤占耕地。因此有必要将农村人均建设用地面积降低到国家规定的上限<sup>[52]</sup>。周克昊,谭荣辉等人以湖北省83个县为研究对象,对人均建设用地标准法进行修正,指出限制性系数与地形地貌特征的空间分布规律具有一致性<sup>[53]</sup>。刘善开,韦素琼等人通过建立指标体系,对人均建设用地标准法测算结果加以调整,得出农村居民点整理可以分3个潜力区进行<sup>[54]</sup>。张占录、张远索等人分析北京市某郊区宅基地的挖潜量和需求量,提出“宅基地换房”的整理模式并进行实证研究<sup>[55]</sup>。周宁等人通过建立人地关系状态评价模型,开展农村居民点整理潜力转化研究,为今后开展居民点整理的步骤指明了方向<sup>[56]</sup>。通过选取江苏省65个地域单元作为研究区域,石诗源、张小林等人进行整理潜力的测算,由于各地区在社会经济条件和自然条件等方面存在不同,居民点都有被整理的潜力,通常理论的整理潜力值大于现实值<sup>[57]</sup>。

### (3) 有关农村居民点布局优化的研究

布局优化是需要综合、全局考虑问题,最早应用于农业方面,随着城市发展建设的需要,被逐渐应用到城市建设的规划上。农村居民点的合理利用一直是我国农村的棘手问题,长时间以来一直是学术界研究的热点命题<sup>[1]</sup>。我国大多数学者将定性方法与定量方法相结合,确定优化调整的最终方案<sup>[58]</sup>。

在早期的探索中定性研究是主要的研究方向。以保护生态环境为布局原则，倪才英、田淑敏等人分析了农村生态环境中存在的问题，提出了解决方案<sup>[59-60]</sup>；任春洋对邻里关系、村民意愿以及能够接受的居住形式进行重点分析，在研究中提出了居民点布局优化的方案<sup>[61]</sup>；余丽敏等人运用因子分析法得出中心村的位置和居民点布局优化的实施方案<sup>[62]</sup>。

在定量研究中，大都采用数学模型进行指标量化。杨立等人利用聚类分析对农村居民点距最近城镇的引力值分类，通过建立评价指标体系综合得出居民点的潜能值，最终明确了居民点布局优化的方向<sup>[63]</sup>。谢炳庚等人以南县廖田镇为研究对象，在实际情况基础上形成了合理的优化途径，宏观上构建了优化体系，即由 1 个经济引擎，4 个增长极，16 个经济腹地和 5 个归并整合区组成，微观上对代表区域进行布局调整，明确居民点布局优化方向<sup>[64]</sup>。陈兴雷等人选取大城市郊区——上海南汇郊区为研究区，通过做聚类分析，将区域农村居民点分为远离中心区和集聚中心区两类，并综合各区实际情况提出两种整理方案，这种分类整理方案更容易形成优势分布的空间格局<sup>[65]</sup>。黄聪、赵小敏等人从自然、社会经济、生态安全、生产生活和景观条件 5 方面出发对居民点的综合影响力进行评价，确定了 4 种居民点优化类型和搬迁策略<sup>[66]</sup>。

随着 3S 技术的不断发展，为研究农村居民点的布局优化提供了新的方法支持。朱雪欣等人利用 ArcGIS 软件的空间分析工具，将城乡居民点作为优先区域，将影响居民点布局的因素结合人口和人均用地状况，对 5 个不同整理区进行空间优化<sup>[67]</sup>；将 GIS 技术与景观生态学方法相结合，刘明皓等人研究了西南地区农村居民点分布特征及影响因素，研究表明在山区自然因素是影响居民点布局的主导因素，并指出山区居民点布局应采取集中居住的方式<sup>[68]</sup>；谭雪兰、段建南等选取相关景观指数，运用 GIS 软件以乡镇为研究单元，通过分析将研究区划分为拆并型、控制型和发展型这三种类型，最终形成了“两核四轴”的布局形式<sup>[69]</sup>；曲衍波、张凤荣等人利用 GIS 空间分析下的邻域功能和缓冲分析方法，指出北京市农村居民点进行布局优化后，对耕地质量有重要影响，可以综合居民点整理类型和整理后耕地质量等级划分村庄整理的时空优先度，实现居民点资源合理配置的目的<sup>[70]</sup>。

## 1.3 研究内容、方法

### 1.3.1 研究内容

#### (1) 研究区农村居民点和人口的空间分布特征

根据研究区 DEM 数字高程模型，运用 ArcGIS 软件的空间分析功能以及实地调查方法对数据进行整理分析，研究在不同地形因子（海拔、坡度、坡向）和区位条件下（主要道路、河流、乡镇中心），农村居民点和人口在空间上的分布特征。

### （2）研究区农村居民点整理潜力的测算

由于研究区内山地多，多数村内自然环境恶劣，人口流动性大，常住人口在空间上具有明显的区域差异，常住人口较户籍人口更能真实的反应区域农村居民点整理潜力，因此通过常住人口进行测算农村居民点整理潜力，依据潜力分级将研究区划分为高中低无四个潜力分区，分析农村居民点布局、用地结构的不合理性和居民点整理的潜在规模，为进行居民点布局优化提供基础。

### （3）研究区农村居民点布局优化

综合自然、社会和区位条件构建农村居民点布局优化评价体系，运用熵值法确定各指标层权重，以村庄为单位得到各村庄的评价分值。在此基础上结合各村庄实际情况，建立农村居民点布局优化模式，即城中村、中心村、保留村和移民村。

## 1.3.2 研究方法

### （1）社会调研法

运用社会调研法有利于了解情况、解决问题，并能更深入的认识社会问题，这一研究方法始终贯穿于本文的研究中。通过外业的实地调查收集变动性较大的常住人口数据，通过与一些有经验的干部、老者交流，获取村庄搬迁移民和村庄发展情况等第一手资料，保证研究所用数据的时效性和准确性。

### （2）空间分析法

GIS 技术对多要素的存储、数据统计和空间分析具有强大功能。本研究借助 ArcGIS 软件，运用其空间分析、缓冲分析和叠加分析等功能，对研究区 DEM 数字高程模型、土地利用和人口数据进行处理和分析，获得区域内现有农村居民点与人口的空间分布情况，以及农村居民点和人口布局在空间上的表现。

### （3）多因素综合评价法

多因素综合评价法是指采用多个指标对多个参评单位进行综合评价。本研究从自然方面、社会方面和区位方面共提取 9 个影响居民点布局的因素，建立居民点用地优化评价指标体系，最终对居民点进行合理的布局。

## 1.4 技术路线

本文研究路线如下图所示：

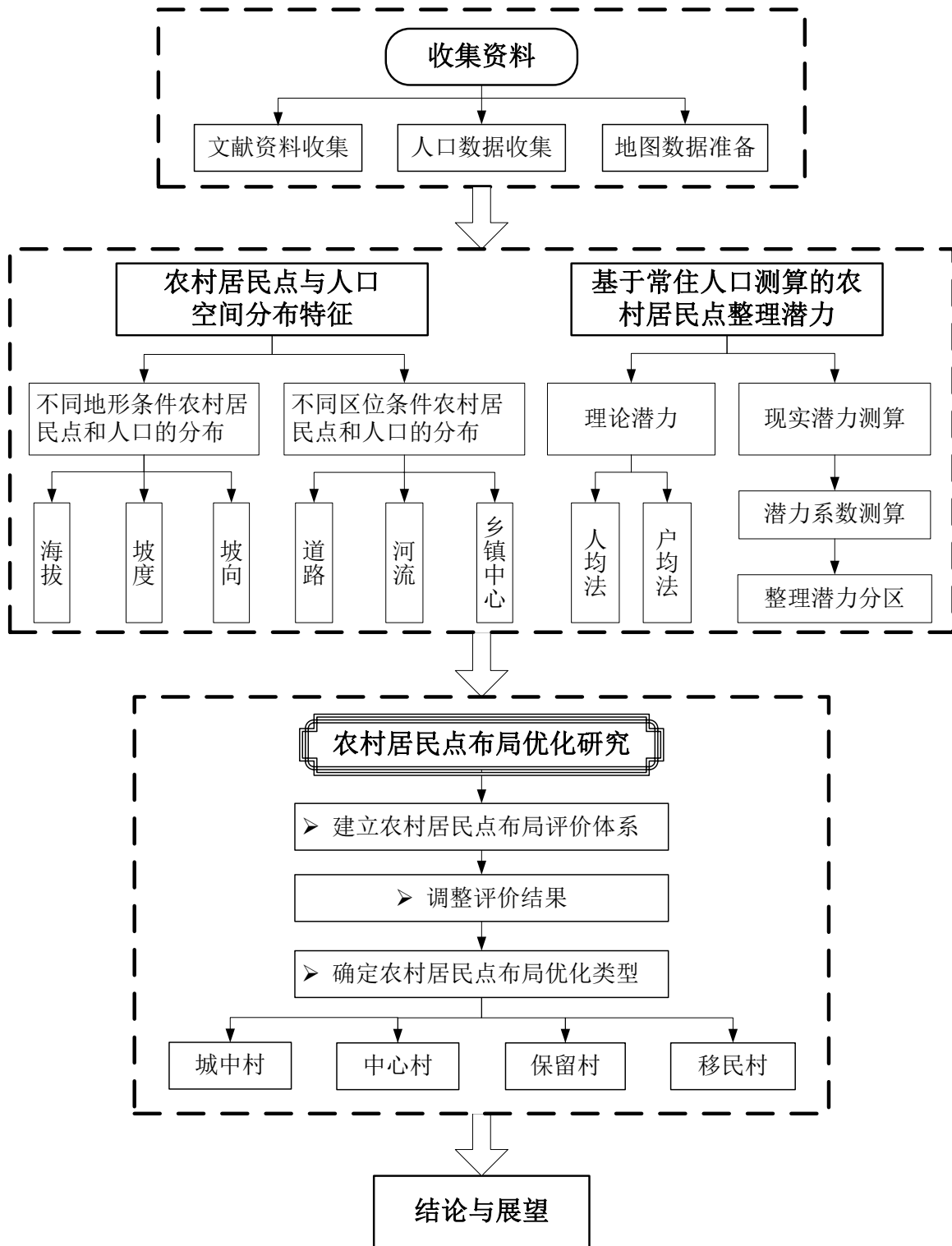


图 1.3 技术路线图  
Fig.1.3 Technology route



## 第二章 研究区概况与数据处理

### 2.1 区域概况

#### 2.1.1 自然地理概况

##### (1) 地理位置

宁武县位于山西省西北部(图 2.1),属于黄土高原的一部分,县域面积 194421.11  $\text{hm}^2$ ,山区面积达 90%左右。地理坐标为  $38^{\circ}30'50'' \text{N} \sim 39^{\circ}8'40'' \text{N}$ ,  $111^{\circ}50' \text{E} \sim 112^{\circ}30'40'' \text{E}$ 。北连朔州,西北接神池,西南邻五寨、岢岚,南倚静乐,东南界忻州,东部通原平<sup>[71]</sup>。

##### (2) 自然条件

研究区境内地势西高东低。地貌多为黄土丘陵,境内山高坡陡、沟谷纵横和岩石裸露的特征显著。山脉与河流走向基本为北稍偏东,南稍偏西。河流的分布以县域中部分水岭为界,分为汾河和恢河两个水系,分属黄河流域和海河流域。北部恢河由东南向东北主要流经县域中北部的余庄乡、凤凰镇和阳方口镇,最终流入朔州境内;南部的汾河是山西省的母亲河,由北向南主要流经县域中西部的汾山乡、东寨镇等 5 个乡镇,最终流入静乐县内。

研究区属温带大陆性季风气候,多表现为气候寒冷干燥,多大风,冬季漫长,温度差别大;降水量集中在 7-9 月份,夏季降暴雨对水土保持、农事不利,春秋两季降水量一般偏少,易发生干旱,空间分布差异明显,呈西多东少的格局。

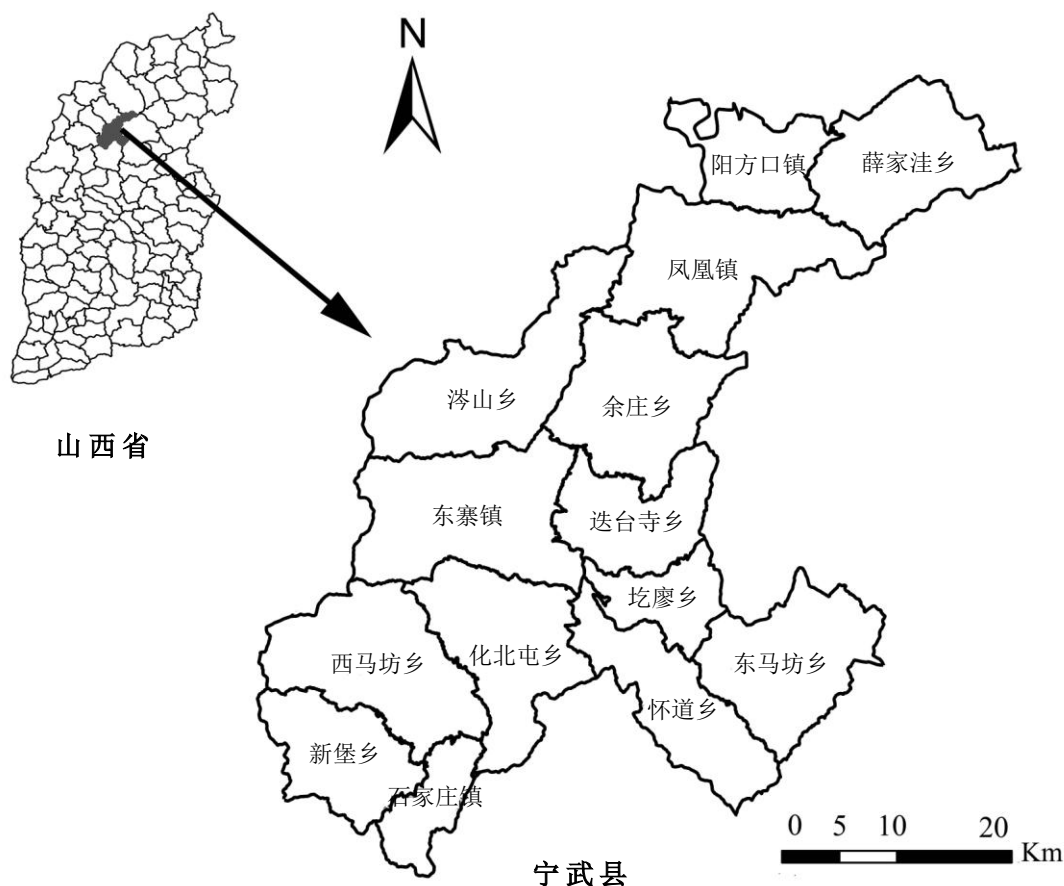


图 2.1 研究区区位图  
Fig.2.1 The location of the study area

### 2.1.2 社会经济概况

宁武县辖 4 镇 10 乡，共有 464 个村民委员会、473 个自然村、23 个行政单位。农村人均纯收入由 2002 年的 706 元增长至 2015 年的 4544 元。全县经济主要由农牧业、煤炭、旅游、交通运输、商贸服务五大块组成。耕地充足，虽为农业大县，但实为农业弱县，“一寒、二早、三瘠薄、四粗放”是其真实写照，土壤贫瘠、干旱缺水、无霜期短是农业发展的制约性因素，耕作主要依靠人力畜力，技术落后，且旱地农业靠天吃饭的格局难以改变。

全县包含 32 座矿山企业及相关产业链延伸项目，作为全县的支柱型产业，为县域经济发展做出突出贡献；境内四条铁路线和多条公路主线纵贯南北、横穿东西，形成了便利的交通网；历史悠久，旅游资源丰富，以其独特的自然、人文景观著称，被称为“黄土高原上的绿色明珠之城”。

### 2.1.3 农村居民点概况

研究区内共有 496 个村庄，其中有 23 个行政单位，9 个已成为移民村，故本研

究针对的居民点共有 464 个。2015 年研究区内农村居民点面积是 2670.63 hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 1.37%，在 14 个乡镇内均有分布。主要分布在县城所在地凤凰镇、东北部的工矿重镇阳方口镇，这些地区也是研究区境内自然和经济条件优越的地区。

在实地调查中发现，在一些偏远山区以及林地开发保护区内，许多村庄户籍人口不足 50 人，且大部分常住人是一些孤寡老人，零散、闲置的农村居民点分布格局极大地浪费了土地资源，同时造成村内生活配套设施不齐全，给村民生活带来不便。为加快社会主义新农村建设，引导农村脱贫致富，提高土地利用效率，研究区迫切需要进行农村居民点的整理及用地结构的优化。

## 2.2 数据来源和处理

### 2.2.1 数据来源

本研究的数据资料主要分为四部分：

(1) 通过收集资料和实地调查获得宁武县图件数据，主要有行政界线、农村居民点、耕地、公路、铁路、河流和乡镇中心。

(2) 宁武县的 10×10 m 数字高程模型 (Digital Elevation Model, DEM)

(3) 通过实地调研收集到的各村庄常住人口情况、村庄搬迁移民和发展等情况

(4) 宁武县 2015 年统计年鉴、宁武县县志。

### 2.2.2 数据处理

将得到的数据进行处理主要分为四部分：

(1) 基础图件的矢量化处理

本研究对收集和实地调查获得的数据进行矢量化处理，为下一步具体的分析做准备。首先对研究区农村居民点进行矢量化处理，生成研究区居民点分布图；其次对研究区境内的省道、县道和乡道作矢量化处理，建立研究区交通道路分布图；第三对河流水面和滩涂水面作矢量化处理，生成研究区河流分布图；最后提取县政府所在地、镇政府和乡镇政府所在地的居民点，作为研究区的乡镇中心分布图。

(2) 基于 DEM 对地形因素进行提取

本研究以 DEM 数据的提取作为居民点地形因素分析的基础。在 ArcGIS 软件中，首先，运用三维分析 (3D Analyst Tools) 功能下的栅格表面 (Raster Surface) 工具提取地形因子，生成基于 10×10 m 栅格类型的研究区海拔图、坡度图和坡向图；其次，运用空间分析 (Spatial Analyst Tools) 功能下的区域统计 (Zonal Statistics) 工具，得到基于 10×10 m 栅格类型的居民点海拔图、坡度图和坡向图；再次，通过取整 (Int)

和栅格转面（Raster to Polygon）工具转化为矢量数据；最后运用叠加功能（Overlay）下的相交（Intersect）工具添加居民点图斑的海拔、坡度和坡向信息，并通过面积加权法得到每个村庄居民点的平均海拔、平均坡度和平均坡向。

### （3）利用 ArcGIS 软件对区位因素进行分析

本研究将 ArcGIS 对现状数据的分析作为居民点区位因素处理的基础。在 ArcGIS 软件中，首先运用邻域分析（Proximity）功能下的缓冲工具（Buffer），对道路线状数据、河流线状数据和乡镇中心面状数据分别进行缓冲，并与研究区居民点图层做叠加分析，获得居民点在不同区位因素缓冲区内的分布情况；其次运用邻域分析（Proximity）功能下的临近工具（Near），得到居民点图斑距不同区位因素的最短距离，通过面积加权法最终得到各村庄居民点距不同区位因素的平均距离。

### （4）制作信息数据库

根据 2015 年研究区统计年鉴及相关的调查数据，经过数据的整理，运用 ArcGIS 软件中的连接功能（Join）添加各村土地总面积、居民点面积、户籍人口数、常住人口数、海拔、坡向、坡度、距道路河流和乡镇中心的距离、整理潜力和耕地质量等信息，形成完善的信息数据库。

## 第三章 农村居民点与人口空间分布特征

### 3.1 农村居民点与人口的总体分布特征

#### 3.1.1 乡土分区特征

研究区内农村居民点面积是 2670.63 hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 1.37%。从总体上看，居民点在东北—西南这一中心带分布相对密集，呈现出由中心带逐渐向两侧分布稀疏的趋势（图 3.1）。通过调查了解到当地人根据乡镇地理位置的相邻性、地区风俗习惯和方言等乡土文化，将全县划分为四个区（见图 3.1），一区包括位于北部的凤凰、阳方口和薛家洼三个乡镇；二区包括位于西南部的化北屯、新堡、石家庄和西马坊四个乡镇；三区包括位于中部的东寨、余庄和涪山三个乡镇；四区包括位于东南部的东马坊、迭台寺、圪廖和怀道四个乡镇。这种土生土长的划分是当地居民在长期的生产、生活实践中，不断适应当地自然资源环境条件，积累和总结出的一套实践经验。而这种划分与本研究关于人口的流向、常住人口和居民点分布现状的研究具有一致性。故本文把这种乡土知识得到的划分结果加以运用并进行分析研究。

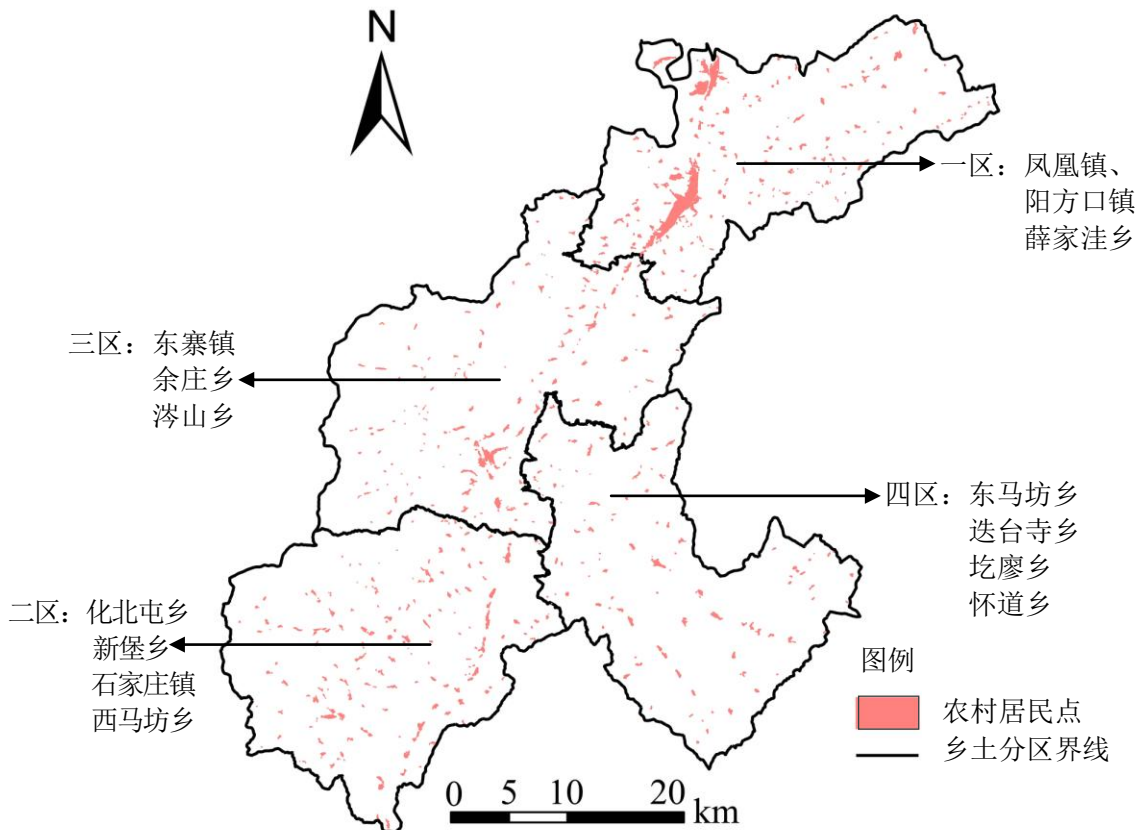


图 3.1 乡土分区内农村居民点分布图

Fig.3.1 The distribution of rural residential land in rural areas

表 3.1 乡土分区内农村居民点分布情况表  
Tab.3.1 The distribution of rural residential land in rural areas

乡土分区	乡镇名称	土地总面积 (hm <sup>2</sup> )	农村居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
一区	凤凰镇	18948.89	755.11	3.98
	阳方口镇	8962.98	376.76	4.20
	薛家洼乡	15268.56	150.48	0.99
	小计	43180.43	1282.34	2.97
二区	石家庄镇	5691.92	87.64	1.54
	化北屯乡	15968.48	214.01	1.34
	西马坊乡	17862.01	149.83	0.84
	新堡乡	10939.5	109.65	1.00
	小计	50461.91	561.13	0.01
三区	东寨镇	20202.90	282.55	1.40
	余庄乡	16185.88	141.12	0.87
	潞山乡	18525.05	60.59	0.33
	小计	54913.83	484.27	0.88
四区	迭台寺乡	10873.08	71.94	0.66
	圪廖乡	6618.92	63.89	0.97
	怀道乡	13279.62	97.71	0.74
	东马坊乡	15093.32	109.36	0.72
	小计	45864.94	342.89	0.75
	合计	194421.11	2670.63	1.37

通过分析可知，全县境内居民点所占比例最多的是凤凰镇、阳方口镇、石家庄镇和东寨镇。在一区农村居民点分布面积最多，四区分布最少。一区内县政府所在地凤凰镇和工矿重镇阳方口镇分布的居民点最多，所占比例最大。二区内石家庄镇镇域面积最小，但区域内自然条件优越，农业发展基础好，居民点所占比重多。三区农村居民点所占比重最多的是东寨镇，是汾河源头所在地，靠近水源，居民点多在此分布。四区位于东南部，海拔高且距离县城较远，没有建制镇的设立，辐射带动作用弱，导致居民点分布不多。

### 3.1.2 人口的总体分布特征

本研究按照总人口和常住人口来统计人口，总人口即户籍人口<sup>[72-73]</sup>。

表 3.2 乡土分区内人口的分布情况表  
 Tab.3.2 The distribution of population in rural areas

乡土分区	乡镇名称	总人口 (人)	常住人口 (人)	常住人口占 总人口比例 (%)	常住人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
一区	凤凰镇	13412	35621	265.59	188
	阳方口镇	9548	8037	84.17	90
	薛家洼乡	8629	1295	15.01	8
	小计	31589	44953	142.31	104
二区	石家庄镇	4570	3604	78.86	63
	化北屯乡	12981	9027	69.54	57
	西马坊乡	9591	3467	36.15	19
	新堡乡	7751	3240	41.80	30
	小计	34893	19338	55.42	38
三区	东寨镇	15042	11450	76.12	57
	余庄乡	9077	4418	48.67	27
	涪山乡	4822	1492	30.94	8
	小计	28941	17360	59.98	32
四区	迭台寺乡	4422	1419	32.09	13
	圪廖乡	3795	1827	48.14	28
	怀道乡	7290	2731	37.46	21
	东马坊乡	8197	4802	58.58	32
	小计	23704	10779	45.47	24
	合计	119127	92430	77.59	48

通过分析可知, 研究区各村总人口的分布较为均衡(图 3.2), 其中二区和三区的西部地区位于芦芽山林地开发保护区, 区内平均海拔 2000m 左右, 坡度 $>15^\circ$ , 人口分布较少。总人口沿河、沿路集中分布, 呈“人”字型走向, 主要原因在于这些地区自然条件优越, 位于河谷平原地带, 地势平坦易于人们居住和进行农业生活。

在社会经济发展和城镇化进程加快的背景下, 人口在地区间出现了迁移, 表现在空间上即分布不平衡(图 3.2)。一区常住人口所占比例和密度最大, 主要位于县城周围和西北部的工矿重镇周围。县城周围分布的常住人口有 35621 人, 是全县常住人口分布最为集中的地区; 西北部的工矿重镇煤炭资源丰富, 交通便利, 常住人口有 10382 人。二区的东部地区位于汾河两岸, 农业生产发达, 交通便利, 主要是化北屯乡和石家庄镇。三区的东南角东寨镇是全县的旅游集镇, 位于汾河源头所在地, 优越的自然条件和较强的经济实力, 吸引了周围村庄大量的人口。这五个乡镇集中了全县 73.29% 的常住人口。

其余村庄内常住人口少, 一区东北部的薛家洼乡, 是全县煤铝资源分布最为集中的区域, 人们长期进行矿产资源的开采, 尤其表现为露天开采, 导致地面沉陷严

重，形成了许多采空区，给村民生产生活带来了安全隐患，绝大多数村民被迫搬往县城居住，导致村内常住人口量大幅下降，仅占总人口的 15.01%，常住人口密度最低。二区和三区西部的西马坊乡和涇山乡，位于芦芽山林地开发保护区，海拔较高，自然环境恶劣，再加上交通不畅、基础配套设施等落后，使得人口不多的村庄常住人口更少，常住人口占总人口不足 40%，常住人口密度不足 20 人。

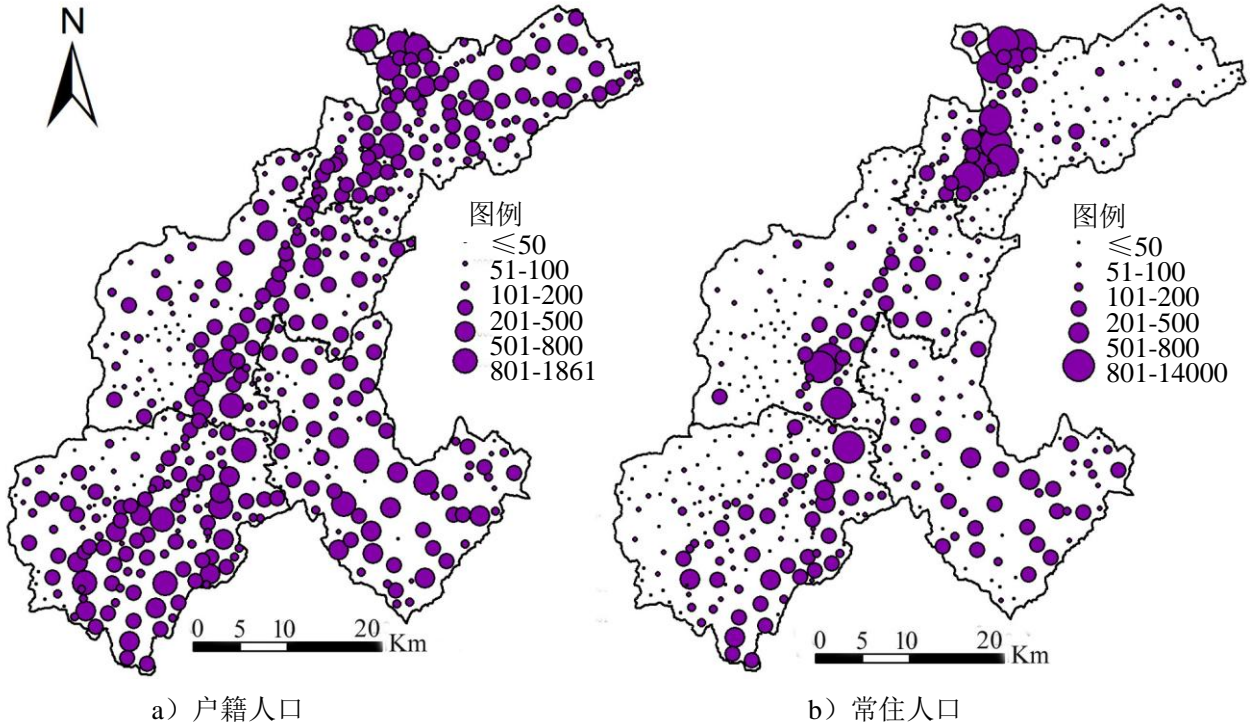


图 3.2 研究区人口空间分布图  
Fig.3.2 The spatial distribution of the population

## 3.2 基于数字高程模型（DEM）的农村居民点空间分布

### 3.2.1 不同海拔条件下农村居民点分布

海拔影响着地区的耕作、气候以及村庄基础设施等条件。适宜的海拔范围内，耕地的水分温度适宜，土壤受风蚀作用小，村庄基础设施完善，便于居民点建设，进而人们生产生活的相关活动频繁。海拔高的地区气候条件恶劣，耕地资源贫瘠，村庄水、电等基础设施不完善，不适宜人类的居住，同时人们建设的成本也会相应增加，居民点布局相对减少。基于 DEM 对海拔因子进行提取（见 2.2.2 数据处理），获得研究区海拔分布图（图 3.3）和农村居民点海拔分布图（图 3.4）。居民点海拔最高值 2280 m，最低值是 1230 m，将居民点海拔分为 4 级，即 <1500 m、1500~1700 m、1700~2000 m 和 >2000 m，并进行统计分析得到表 3.3。

分布指数（P）是用来分析某一地类的优势度，是指某区域内农村居民点所占比



例与这一地区土地面积所占比例的比值<sup>[11,74]</sup>。当分布指数大于 1 时,表明该区居民点所占比重大于整个区域居民点的比重,为适宜区,且分布指数越大,农村居民点具有的适宜度、优势度明显。计算公式为:

$$P = \frac{(S_{ie} / S_i)}{(S_e / S)} \quad (3.1)$$

式中,  $S_{ie}$  表示 e 地区农村居民点面积;

$S_i$  表示整个区域农村居民点总面积;

$S_e$  表示 e 区的土地总面积;

S 表示整个区域的土地总面积。

表 3.3 不同海拔等级下农村居民点与人口的分布情况

Tab.3.3 The distribution of rural residential land and population at different altitudes

海拔等级	海拔 (m)	土地面积 (hm <sup>2</sup> )	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	居民点面积比 (%)	分布指数 (P)	户籍人口 (人)	常住人口 (人)
1	<1500	36231.16	1394.67	52.22	2.65	35185	52750
2	1500~1700	59111.58	728.99	27.30	0.85	43110	24355
3	1700~2000	72250.35	478.77	17.93	0.46	34886	13377
4	>2000	16580.11	68.20	2.55	0.28	5645	1950

根据分析可知,海拔<1500 m的地区,农村居民点面积最多,分布指数达到最大值,表明这一地区最适宜居民点的布局。在这一地区内常住人口数远多于户籍人口数,主要位于境内恢河、汾河两岸。随高度的增加,一方面农村居民点布局受地形的限制,分布面积和所占比例逐级变小,分布指数即居民点布局的优势度降低,同时人口数也减少,且常住人口数明显少于户籍人口。当海拔>2000 m时,居民点面积与人口数都降到最低值,主要分布在研究区西部芦芽山林地保护区内以及东南部区域。

随海拔的增加居民点布局逐渐减少,而户籍人口先增加后减少,常住人口呈逐级减少的趋势,说明海拔对常住人口的影响更显著。因此在山区人口更倾向于低海拔地区分布,高海拔地区仅有少面积的居民点和少数人分布,由于自然条件恶劣、基础设施差等原因这些人大多选择外出务工,通过调查可知这些村庄房屋绝大多数是闲置,居住的人都是些丧失劳动能力的老人。需要通过居民点的合理布局避免土地资源的浪费。

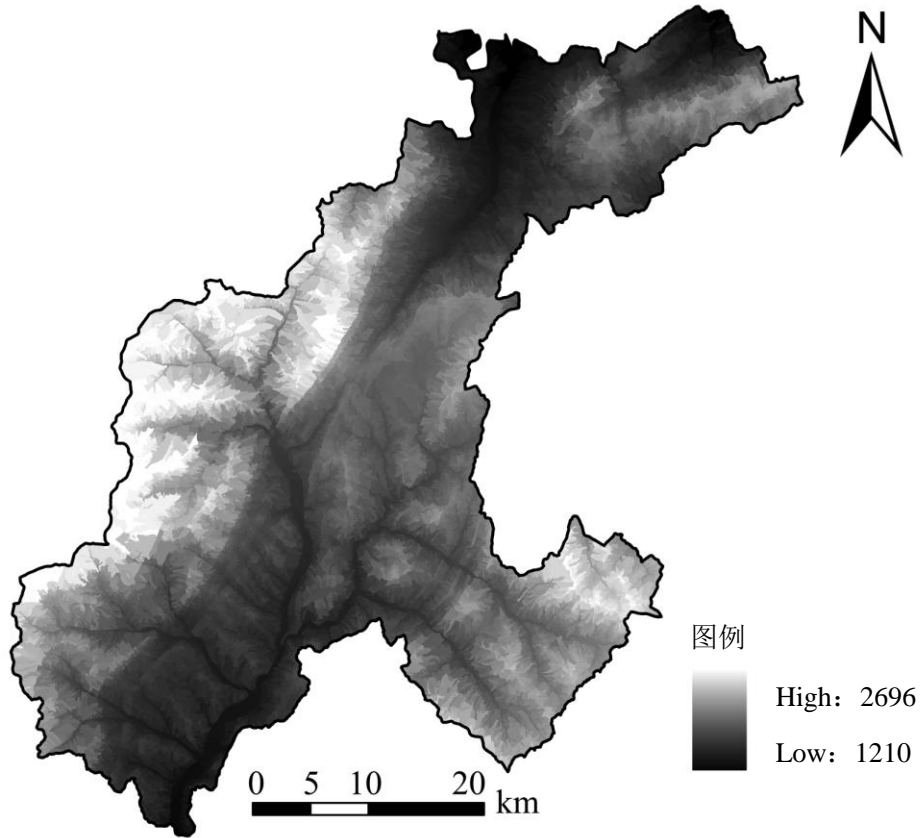


图 3.3 研究区海拔分布图  
Fig.3.3 The elevation of study area

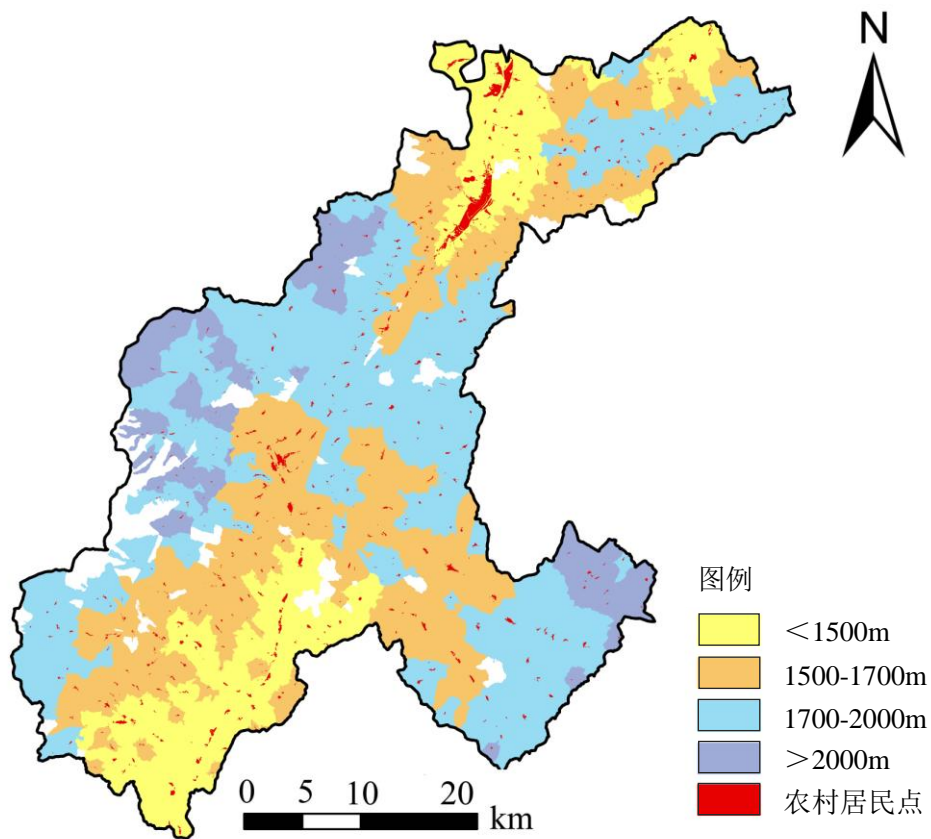


图 3.4 不同海拔条件下农村居民点分布图  
Fig.3.4 The distribution of rural settlements under different altitude

### 3.2.2 不同坡度条件下农村居民点分布

由于研究区位于黄土高原地区，参照黄土高原对坡度分级的研究成果<sup>[75-76]</sup>，本文将坡度分为4级，即0°~6°（平地）、6°~15°（缓坡）、15°~25°（中坡）、>25°（陡坡）。基于DEM对坡度因子进行提取（见2.2.2数据处理），获得研究区坡度分布图（图3.5）和农村居民点坡度分布图（图3.6），并对坡度分级进行统计得到表3.4。

表 3.4 不同坡度级别下农村居民点与人口的分布情况

Tab.3.4 The distribution of rural residential land and population at different slope levels

坡度级别	坡度 (°)	土地总面积 (hm <sup>2</sup> )	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	居民点面积比 (%)	分布指数 (P)	户籍人口 (人)	常住人口 (人)
1	<6	50883.54	1333.10	49.92	1.81	44470	43436
2	6-15	82551.08	1041.01	38.98	0.87	51041	41824
3	15-25	41406.52	273.05	10.22	0.45	21159	6663
4	>25	9332.06	23.47	0.88	0.17	2156	503

根据分析可知，<6°的地区，居民点分布面积、所占比例最大，且分布指数高，表明是居民点布局优势度最大的地区；在这一区域常住人口数最多，且常住人口数与户籍人口数基本一致，靠近主要城镇的村庄常住人口往往大于户籍人口，主要位于研究区境内的恢河和汾河两岸。随着地形坡度的升高，居民点面积、分布指数、人口数逐级减少，尤其是15°~25°和>25°两个级别表现突出，常住人口的数量远少于其户籍人口数量。

农村居民点在平地 and 缓坡这两个地区分布最多。随坡度的增加户籍人口数先增加后减少，但常住人口数则逐级递减，且在中坡和缓坡常住人口数迅速递减，说明坡度对常住人口分布的影响更为显著。因此居民点和人口多分布在<15°的地区，>15°的地区不利于居民点的建设，人们的出行生活困难，导致居民点和人口的分布少，大多数人选择外出务工、居住来改变这一不利的生活环境。通过实地调查也发现在坡度较大的山区，存在宅基地闲置浪费的现象，常住人口多为孤寡老人，导致许多耕地无人耕作，土地资源浪费严重，迫切需要通过合理的布局居民点来改变这一现状。

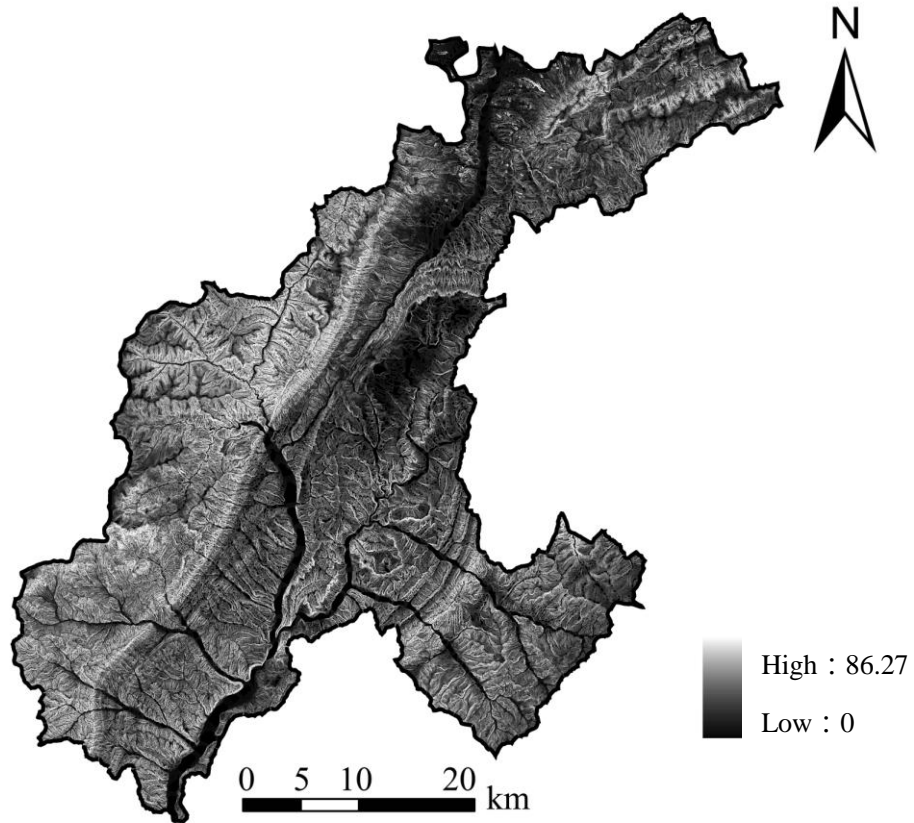


图 3.5 研究区坡度分布图  
Fig.3.5 The slope of study area

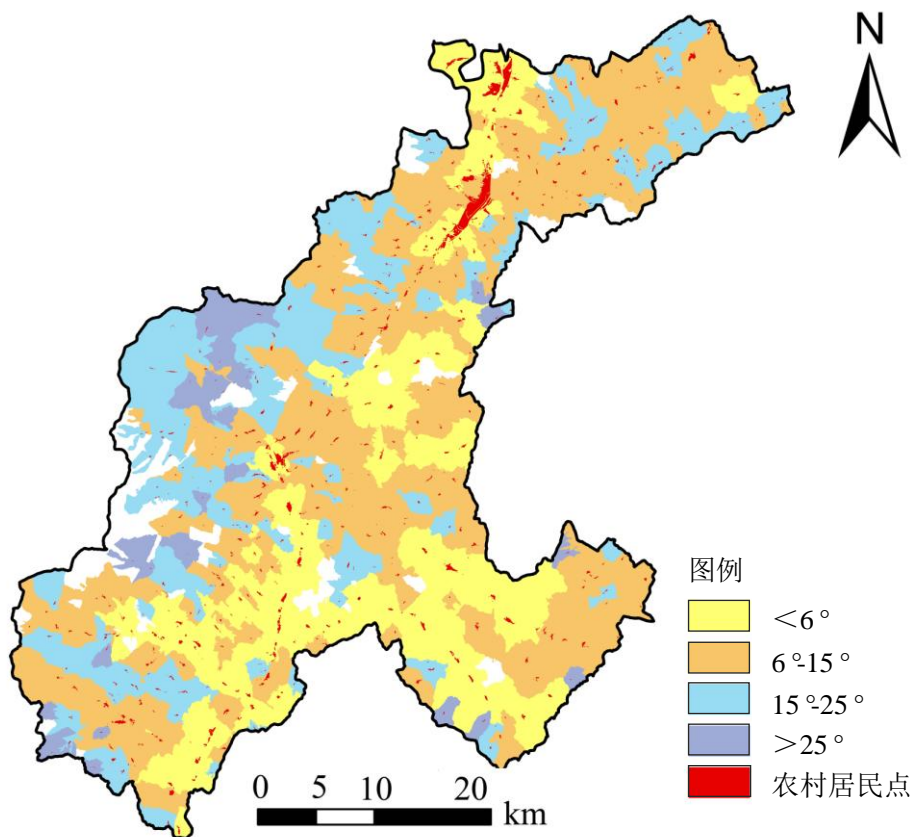


图 3.6 不同坡度条件下农村居民点分布图  
Fig.3.6 The distribution of rural residential land under different slope

### 3.2.3 不同坡向条件下农村居民点分布

坡向主要影响房屋的光照条件和农作物的生长，阳坡光照时间长，小气候条件适宜，有助于农作物的种植和满足居民日常生活的需求，居民点和人口多在此分布。由正北开始以 45°角为界，从顺时针方向旋转有 8 个坡向，即：北 (N, 0~22.5°, 337.5~360°)、东北(NE, 22.5~67.5°)、东(E, 67.5~112.5°)、东南(SE, 112.5~157.5°)、南(S, 157.5~202.5°)、西南(SW, 202.5~247.5°)、西(S, 247.5~292.5°)、西北(NW, 292.5~337.5°)，其中有少数无坡向即为平坡，故共分为 9 个坡向<sup>[77-78]</sup>。基于 DEM 对坡向因子进行提取（见 2.2.2 数据处理），获得研究区坡向分布图（图 3.7）和农村居民点坡向分布图（图 3.8），并对各坡向进行统计得到表 3.5。

表 3.5 不同坡向下农村居民点与人口的分布情况

Tab.3.5 The distribution of rural residential land and population in different slope aspect

坡向	土地面积(hm <sup>2</sup> )	居民点面积(hm <sup>2</sup> )	居民点面积比(%)	户籍人口(人)	常住人口(人)
平坡	506.84	4.60	0.17	215	65
东南向	55349.81	666.36	24.95	35024	35113
南向	31077.26	320.01	11.98	19287	9362
西南向	13127.51	122.05	4.57	7085	2832
东向	59975.76	1177.31	44.08	38403	30297
西向	2899.63	24.91	0.93	1954	770
东北向	17265.81	291.63	10.92	12741	10295
西北向	1246.22	26.83	1.00	1369	909
北向	2724.36	36.93	1.38	2748	2789

根据分析得出，研究区在不同坡向上，农村居民点面积、所占比例和人口数均不相同。在东南向和东向居民点分布面积最多，比例达 69.03%，人口数在这两个坡向上也是最多的，在东南向常住人口的数量稍多于户籍人口数量。在平坡、西向和西北向农村居民点分布面积最少，仅占 2.11%，人口分布也最少，且常住人口的数量少于户籍人口数量。究其原因在于研究区地势大体呈东北西南走向，偏东偏南方向为阳坡，阳光充足；偏西偏北方向为阴坡，光照少，居民点与人口分布少。

研究区内居民点与人口在各个坡向上均有分布，但在坡向条件下居民点和人口大多选择偏东偏南的阳坡，分布是合理的。

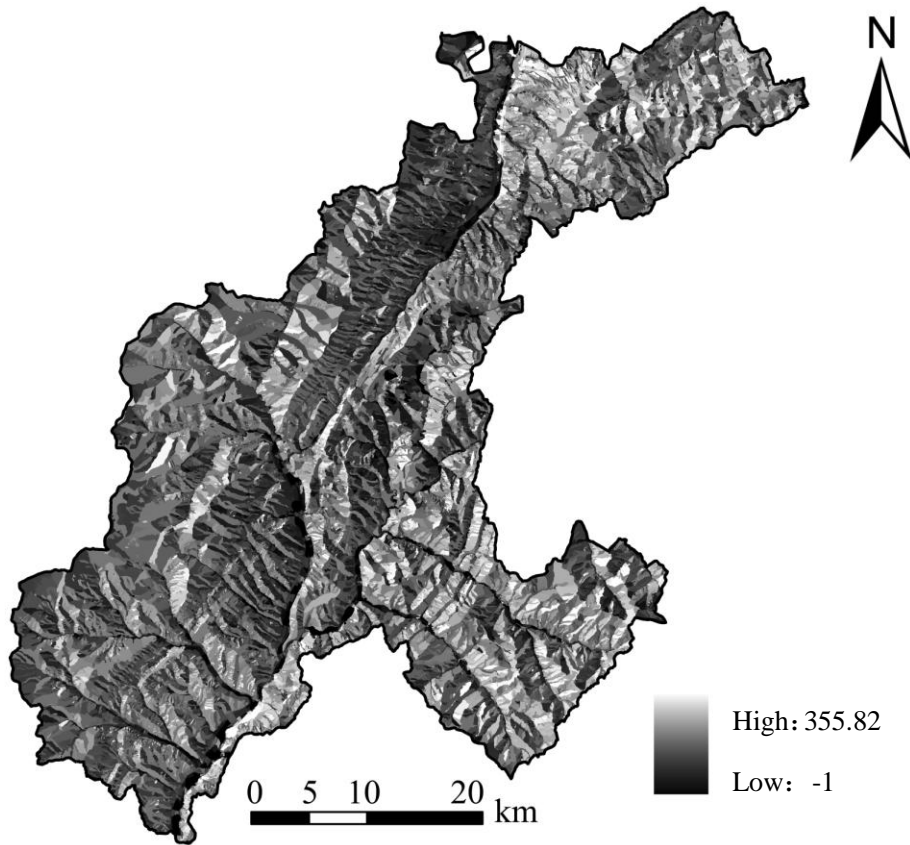


图 3.7 研究区坡向图  
Fig.3.7 The aspect of study area

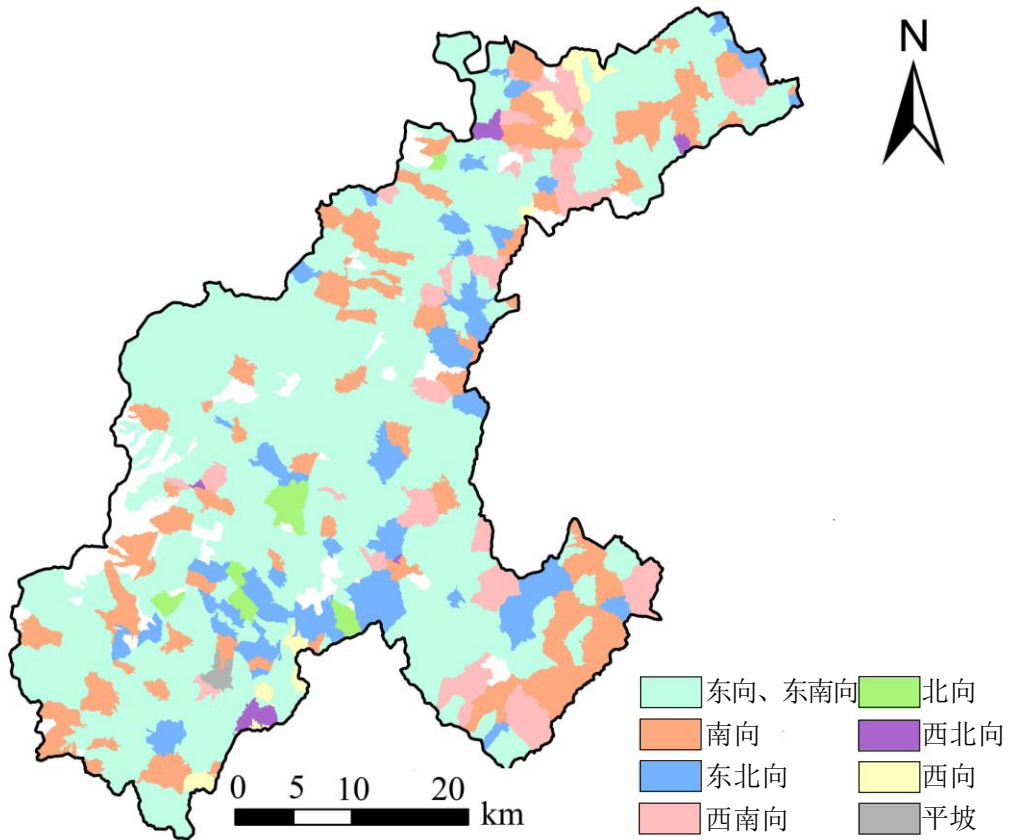


图 3.8 不同坡向条件下农村居民点分布图  
Fig.3.8 The distribution of rural settlements under different slope aspect

### 3.3 不同区位条件下农村居民点空间分布

#### 3.3.1 不同道路缓冲区内农村居民点分布

距道路的距离不同,居民点和人口的分布状况明显不同,深刻影响着居民点和人口的发展。本研究主要选取研究区境内的省道、县道和乡道(图 3.9)进行数据的处理与分析。利用 GIS 的缓冲功能(详见 2.2.2 数据处理),按照 <500 m、500~2000 m、2000~3500 m、>3500 m 这 4 个级别进行分类,并与农村居民点图层通过叠加生成图 3.10。根据对数据的统计和分析得到表 3.6。

表 3.6 距主要道路不同距离的农村居民点与人口统计表  
Tab.3.6 The rural residential land and population at different distances from the road

距主要道路的距离 (m)	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	面积比 (%)	村庄个数	个数比 (%)	户籍人口 (人)	常住人口 (人)
<500	1691.17	63.32	139	29.96	53571	49384
500~2000	498.64	18.67	142	30.60	30489	29342
2000~3500	316.39	11.85	115	24.78	22589	8819
>3500	164.43	6.16	68	14.66	12177	4887

通过分析可以得出,在 <500 m 范围内分布的居民点面积最多、人口数最多,主要分布在地势较为平坦、坡度小的地区。随着距离的增大,居民点面积和比例逐级递减,村庄个数总体呈减少趋势,人口数逐渐减少且常住人口与户籍人口相比减少率增加。在 >3500 m 的地区,居民点面积、村庄个数和人口数均降到最低值,主要分布在海拔高、坡度大的西部山区和东南部地区。

研究区内道路的走向与海拔、坡度密切相关。农村居民点和人口均分布在距道路近的地区,在 <500 m 范围内集中了全县 53% 的常住人口,居民点面积占到 63%, >2000 m 的地区居住的常住人口数急剧减少,仅有 15%,居民点有 18%,且主要位于研究区东西两侧海拔和坡度大的地区。由此表明农村居民点和人口沿道路分布的特点显著。随着社会经济的发展,公路作为人们出行的主要选择,对居民点和人口布局产生的影响会日益加深。

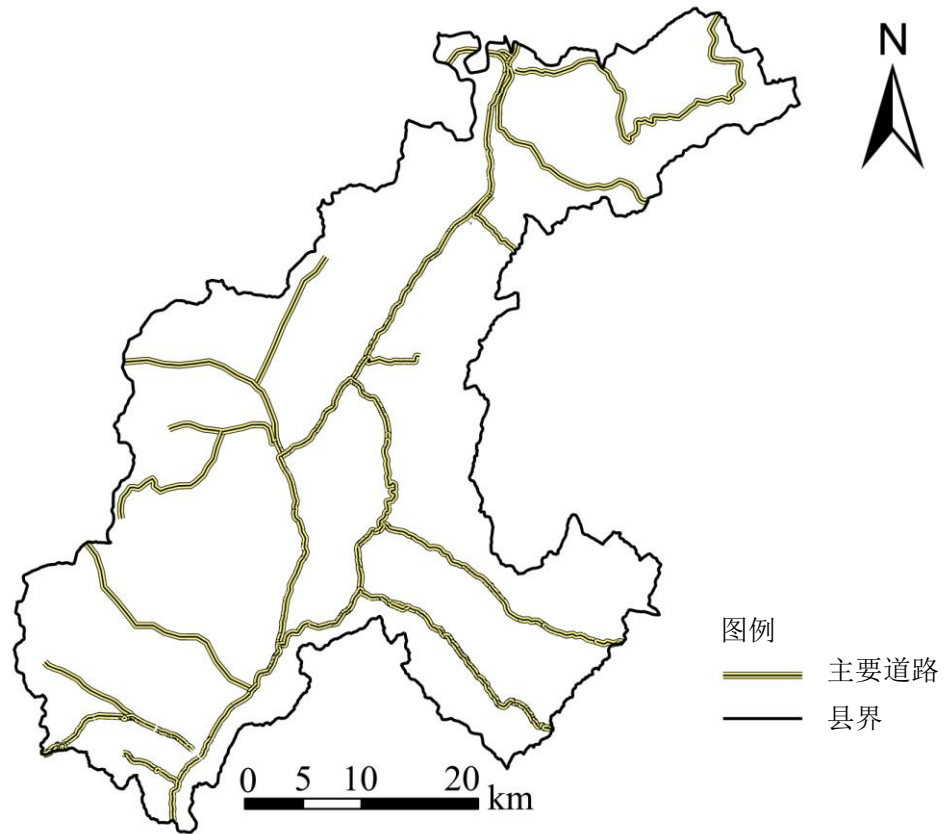


图 3.9 研究区道路分布图  
Fig.3.9 The distribution of the road

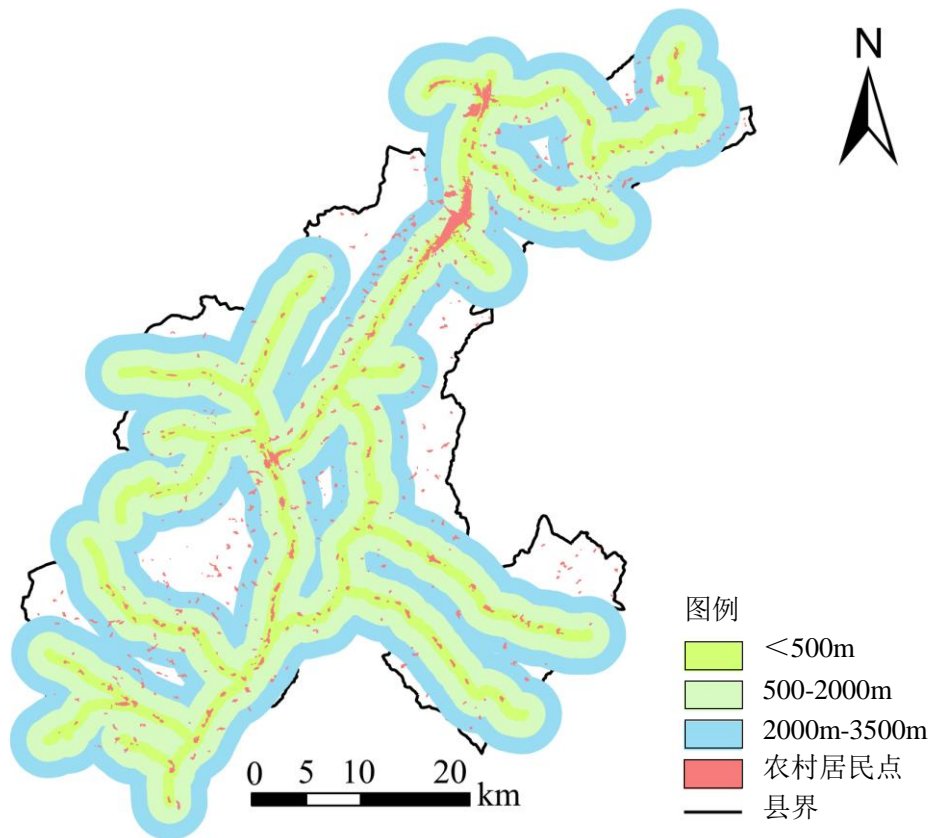


图 3.10 不同道路缓冲区内农村居民点分布图  
Fig.3.10 The distribution of rural settlements at different distances from the road



### 3.3.2 不同河流缓冲区内农村居民点分布

研究区地处山区，距离河流远近不同，明显影响人口和居民点的分布。利用 GIS 的缓冲功能（详见 2.2.2 数据处理），对研究区的河流分布图进行缓冲（图 3.11），将距离划分为 <500 m、500~2000 m、2000~3500 m、>3500 m 这 4 个级别，与农村居民点图层通过叠加生成图 3.12。根据对数据的统计和分析得到表 3.7。

表 3.7 距河流不同距离的农村居民点与人口统计表

Tab.3.7 The rural residential land and population at different distances from rivers

距河流的距离 (m)	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	面积比 (%)	村庄个数	个数比 (%)	户籍人口(人)	常住人口(人)
<500	2053.72	76.90	224	48.28	77969	62718
500~2000	393.63	14.74	140	30.17	25399	25426
2000~3500	136.68	5.12	62	13.36	10293	2385
>3500	86.61	3.24	38	8.19	5165	1903

通过分析得出，在 <500 m 范围以内分布的居民点与人口最多，村庄个数达最多，主要分布在海拔低、坡度小的地区。随着距离的增加，农村居民点分布减少，村庄个数越减少，人口数也在减少，且常住人口较户籍人口减少幅度明显增加。>3500 m 的地区，居民点面积、村庄个数和人口数降到最低值，主要分布在区域内海拔高、坡度大的地区。

研究区境内河流流经的区域，海拔较低、坡度较平且耕地较为集中，同时也是主要交通要道分布的地区。可见河流的分布与海拔、坡度和道路的分布有相关性，以传统农业为主的人们大多选择居住在距河流近的地区。<500 m 的地区集中了全县 68% 的常住人口，居民点面积占 76.90%，>2000 m 的地区常住人口仅占 5%，居民点面积占 8.36%。因此居民点和人口沿河流分布的特点显著。

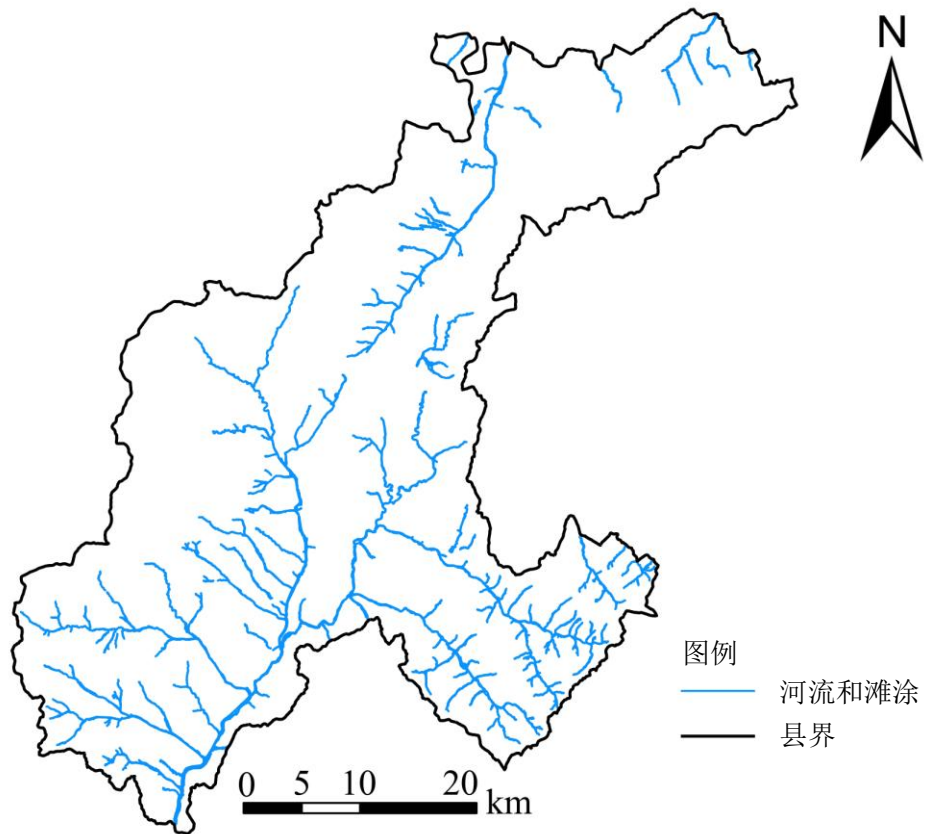


图 3.11 研究区河流分布图  
Fig.3.11 The distribution of the river

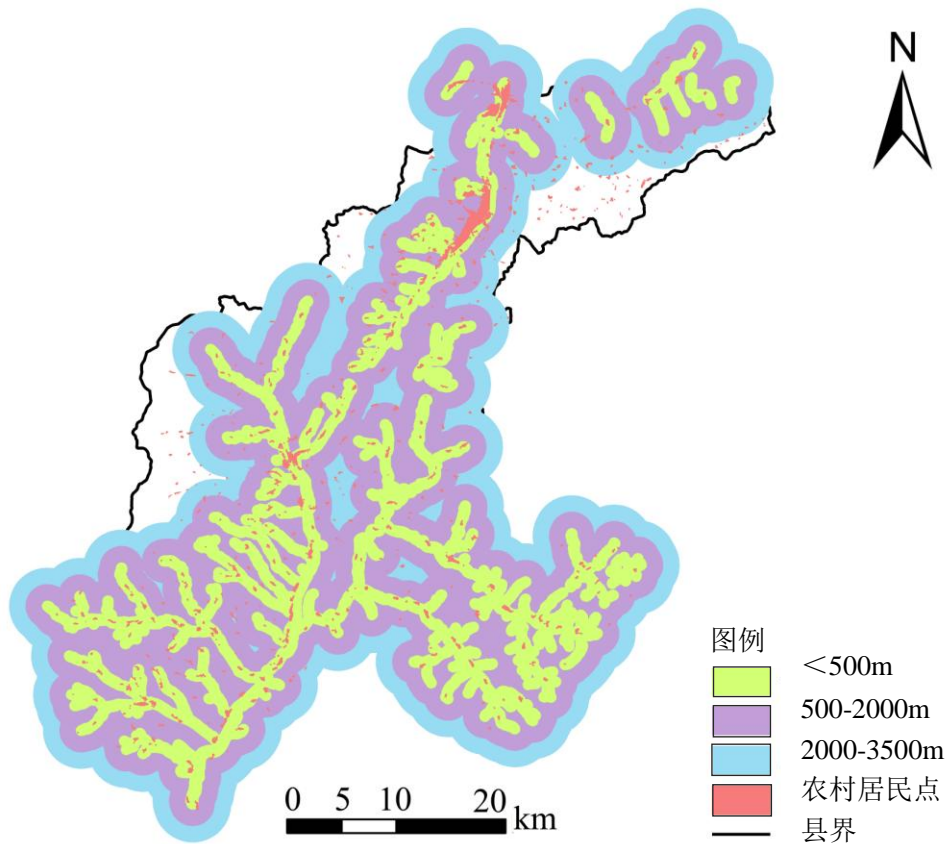


图 3.12 不同河流缓冲区内农村居民点分布  
Fig.3.12 The distribution of rural settlements at different distances from river

### 3.3.3 不同乡镇中心缓冲区内农村居民点分布

本文研究的乡镇中心包括研究区县政府所在地、镇政府和乡镇政府所在地（见图 3.13），是一定区域内社会经济较为发达的地区，也是企业和人口的集聚中心。乡镇中心较其他村庄基础设施等齐全，对周围农村居民点与人口的分布有一定的吸引力。利用 GIS 的缓冲功能（详见 2.2.2 数据处理），分为 <1000 m、1000~3000 m、3000~5000 m、>5000 m 四个缓冲区，与农村居民点图层通过叠加生成图 3.14。通过数据的处理分析得到表 3.8。

表 3.8 距乡镇中心不同距离的农村居民点与人口统计表

Tab.3.8 The rural settlements and population at different distances from the township centers

距乡镇中心的距离 (m)	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	面积比 (%)	村庄个数	个数比 (%)	户籍人口(人)	常住人口 (人)
<1000	1273.29	47.68	52	11.21	26992	50764
1000~3000	489.22	18.32	106	22.84	29528	14467
3000~5000	465.60	17.43	137	29.53	30409	15082
>5000	442.52	16.57	169	36.42	31897	12119

通过分析得出，在 <1000 m 的地区，居民点面积与常住人口数最多，由于占据优越的区位条件，常住人口最为集中，远多于户籍人口的数量。随着距离的增大，居民点面积与常住人口数在逐渐减少，具有显著的规律性变化。在 >5000 m 的区域，受交通与地形条件的限制，居民点面积减少，常住人口的分布明显小于户籍人口，主要位于研究区境内海拔高、坡度大的东西两侧。

村庄个数与户籍人口数随距离的增加却逐渐增多，呈现负相关性，这与研究区特殊的地形条件有关，位于晋西北黄土高原区，塬梁峁的特殊地貌对村庄界线的划分作用明显。在距离乡镇中心越远的地区，绝大多数分布在海拔较高的山区，居民点面积小，呈零星的点状分布，受到地形条件的限制，各村之间的距离相对较远，涉及的村庄个数多，户籍人口数较多，但常住人口数明显少于户籍人口数，在山区呈现出地广人稀的特点；而乡镇中心周围地区地势平坦，农村居民点面积大，村庄划分个数少，户籍人口数不多，但常住人口数分布最多，其分布具有较强的集聚特征。

由此可知，乡镇中心对常住人口的影响明显大于对户籍人口的影响。随着距离的增加，受乡镇辐射带动作用减弱，社会经济发展落后，大多数人选择到更好的地区务工、居住，导致留下的常住人口减少，农村中房屋闲置的现象增多。因此需要通过合理的布局居民点来减少农村土地浪费的现象。

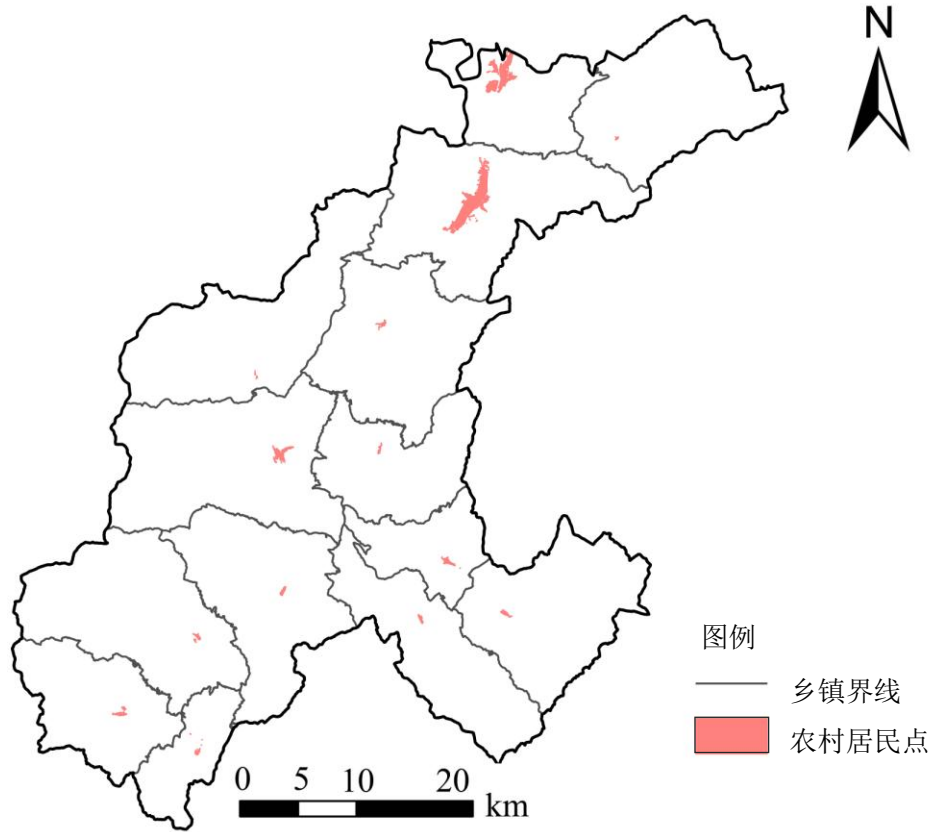


图 3.13 研究区乡镇中心分布图  
Fig.3.13 The distribution of the township centers

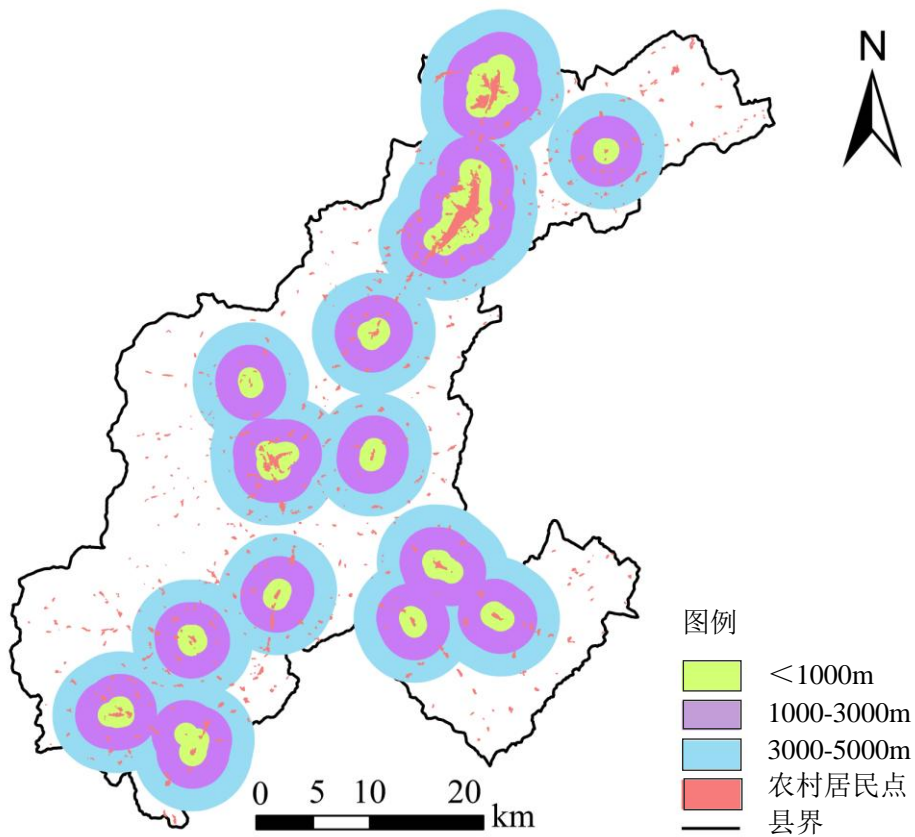


图 3.14 乡镇中心缓冲区内农村居民点分布图  
Fig.3.14 The distribution of rural settlements at different distances from the township centers

## 第四章 基于常住人口测算的农村居民点整理潜力分析

在社会经济快速发展和城镇化进程深入推进的时代背景下，人口在地区间发生迁移。农村地区人口的迁移表现为向城镇人口转变，即发生农转非的过程，以及由生存条件差的农村向生存条件好的农村转移，即农转农的过程。农村人口的这种迁移被称为人口的梯度迁移<sup>[79-80]</sup>。这使农村剩余劳动力得到极大释放，农民进入城市务工谋生成为人们主要的生活方式，其促进了社会经济的发展和城镇化建设，但人口迁移也造成原居住地居民点的大量闲置，存在巨大的整理潜力。

### 4.1 农村居民点整理潜力测算

农村居民点用地整理是土地整理的重要一环，是对村庄进行改造以及对“空心村”进行整理使其得到再利用的过程。居民点整理潜力是指通过一系列的整理措施后“富余”的土地资源，在宏观上是指对居民点的数量和规模进行调整，高效利用每一寸土地，最终使土地资源高度节约集约。主要途径是对闲置、废弃和低效利用的居民点进行整治，提高居民点土地利用强度；在微观上是指对居民点的内部结构进行布局调整，一方面可以提高农民的生产生活条件，另一方面改善农村地区的生态环境，最终实现土地增值<sup>[11,81]</sup>。根据研究区农村居民点的用地现状及人口的流动情况，本研究将整理潜力分为理论潜力和现实潜力。

#### 4.1.1 理论潜力测算

(1) 按人均建设用地标准法对农村居民点整理潜力进行测算

人均建设用地标准法简称“人均法”，是对国家制定的人均用地标准的合理利用以及潜力测算的基础。通过计算现状居民点面积与国家规划的居民点面积的差值得到测算结果<sup>[82-83]</sup>。其计算公式为：

$$\Delta M = M_{\text{现状}} - G_{\text{标}} \times R \quad (4.1)$$

式中： $\Delta M$  是农村居民点的现状整理潜力； $M_{\text{现状}}$  是农村居民点的现状面积； $G_{\text{标}}$  是《村镇规划标准》里确定的人均用地面积； $R$  是农村户籍人口数。

根据国家关于人均居民点用地标准的要求，应将最高幅度控制在  $140 \text{ m}^2$  以内。由统计数据计算得出，研究区内按户籍人口测算的人均居民点平均值达  $224.16 \text{ m}^2$ ，已超过规定的上限。

(2) 按户均建设用地标准法对农村居民点整理潜力进行测算

户均建设用地标准法简称“户均法”，通过计算农村居民点面积多于户均建设用地标准所形成的面积得到，与人均建设用地标准法的计算相同，不同是用地标准

由人换为户<sup>[11,84]</sup>。

按照《山西省村庄建设规划编制导则》的要求，由于自然条件的差异，对不同地区每户宅基地面积进行了规定。主要为：①在平原地区，每户建设房屋面积不得大于 130 m<sup>2</sup>；②在山区或者丘陵地区，每户不得多于 180 m<sup>2</sup>；③如果出现特殊情况需通过县有关主管部门的审核批准，但也不得超过 200 m<sup>2</sup>。研究区地处晋西北黄土高原的东部边缘，平均海拔 2000 m，根据统计数据计算得到研究区户均农村居民点平均用地面积是 400.20 m<sup>2</sup>，已超过山西省村庄规划对山区的要求面积。

这两种测算方法都是在理论上进行的计算，只考虑户籍人口的农村居民点用地，没有考虑人口的变动情况，而研究区山地多，多数村庄自然环境恶劣，常住人口少，人口流动性大，在这些村庄内房屋破旧居住环境差，导致房屋的闲置现象严重，土地得不到高效利用。故常住人口与户籍人口相比，更能真实反映区域内居民点的整理潜力，因此将基于常住人口计算整理潜力作为研究区居民点整理的现实潜力，可以摸清村庄居民点的利用状况以及合理控制用地规模，是今后进行居民点布局优化的前提。

#### 4.1.2 现实潜力测算

本研究以行政村为单位，以村庄的常住人口数为基础计算居民点整理潜力，使得到的结果更具可行性。计算公式如下：

$$\Delta S = S_{\text{现状}} - S_{\text{标准}} \times P \quad (4.2)$$

式中， $\Delta S$  是农村居民点整理的现实潜力； $S_{\text{现状}}$  是 2015 年常住人口居住的居民点面积； $S_{\text{标准}}$  是参考表 4.1，即人均建设用地指标表，确定各个村庄的用地标准； $P$  是通过调查得到的各村庄 2015 年常住人口数。

表 4.1 研究区农村居民点人均建设用地指标

Tab.4.1 The indicators of per capita construction land use in rural residential land

指标名称	人均建设用地指标范围 (m <sup>2</sup> /人)					
现状人均建设用地水平	≤60	60.1-80	80.1-100	100.1-120	120.1-140	>140
允许调整幅度	增 5-20	增 0-10	增减 0-10	减 0-15	减 0-20	减至 140 以内

资料来源：《村镇建设用地规划标准 GB50188-2007》

表 4.2 各区内农村居民点现实整理潜力表  
 Tab.4.2 The realistic potential of rural residential land in each district

乡土分区	乡镇名称	居民点用地面积 ( $\text{hm}^2$ )	常住人口	常住人口人均 居民点用地 ( $\text{m}^2$ )	增减幅度 ( $\text{m}^2/\text{人}$ )	现实整 理潜力 ( $\text{hm}^2$ )
一区	凤凰镇	755.11	35621	211.98	71.98	256.41
	阳方口镇	376.75	8037	468.78	328.78	264.24
	薛家洼乡	150.48	1295	1162.38	1022.01	132.35
	小计/平均	1282.34	44953	285.26	145.26	653.00
二区	石家庄镇	87.64	3604	243.17	103.17	37.18
	化北屯乡	214.01	9027	237.07	97.07	87.63
	西马坊乡	149.83	3467	432.17	292.17	101.3
	新堡乡	109.65	3240	338.44	198.44	64.29
小计/平均	561.13	19338	290.17	150.17	290.40	
三区	东寨镇	282.55	11450	246.77	106.77	122.25
	余庄乡	141.12	4418	319.42	179.42	79.27
	涇山乡	60.59	1492	406.11	266.11	39.7
	小计/平均	484.26	17360	278.95	138.95	241.22
四区	迭台寺乡	71.94	1419	506.96	366.96	52.07
	圪廖乡	63.89	1827	349.69	209.69	38.31
	怀道乡	97.71	2731	357.77	217.77	59.47
	东马坊乡	109.36	4802	227.72	87.72	42.13
小计/平均	342.90	10779	318.12	178.12	191.99	

利用上述公式得到 4 个分区内 14 个乡镇居民点的整理潜力值。分析可知，位于一区东北部的薛家洼乡，乡村常住人口人均居民点面积最大，已远远超过  $140 \text{ m}^2$ ，各村庄整理潜力值介于  $0.50\text{--}22.88 \text{ hm}^2$ ，全乡农村居民点面积是  $150.48 \text{ hm}^2$ ，整理潜力值达  $132.35 \text{ hm}^2$ 。主要原因是位于采煤沉陷区，生存环境受到威胁，常住人口仅占总人口的 15%，其中有 7 个村庄已空无一人，房屋闲置最为严重，进行居民点整理的潜力大。二区和三区西部的西马坊乡、涇山乡由于位于芦芽山林地开发保护区内，海拔较高，耕地质量较差，在自然保护区内经常出现野猪与村民争夺粮食现象，不利于农民的生产、生活，且随着城镇化的发展，大部分村民已搬往县城居住，许多村庄常住人口不足 10 人，乡村常住人口人均居民点面积超过  $140 \text{ m}^2$ ，房屋破旧、闲置严重，居民点的整理潜力值大。

#### 4.2 农村居民点整理潜力系数测算

潜力系数是用来反映不同地区农村居民点整理潜力的大小。通过计算农村居民点整理可增加的面积占农村居民点需要整理面积的比值大小获得，其中居民点整理可增加的面积指整理潜力值，居民点需要整理的面积指村庄的居民点面积。潜力系

数越大，即该比值越大，表明居民点的用地方式越粗放，整理潜力越大<sup>[85]</sup>。计算公式为：

$$\eta_i = \Delta S_i / S_i \quad (4.3)$$

式中， $\eta_i$  是 i 村（乡镇）内农村居民点的整理潜力系数； $\Delta S_i$  是 i 村（乡镇）内农村居民点整理可增加的面积； $S_i$  是 i 村（乡镇）内农村居民点需要整理的面积。

表 4.3 各区内农村居民点整理潜力系数表

Tab.4.3 The potential coefficient of rural residential land in each district

乡土分区	乡镇名称	整理面积 (hm <sup>2</sup> )	新增用地面积 (hm <sup>2</sup> )	潜力系数
一区	凤凰镇	755.11	256.41	0.34
	阳方口镇	376.75	264.24	0.7
	薛家洼乡	150.48	132.35	0.88
二区	石家庄镇	87.64	37.18	0.42
	化北屯乡	214.01	87.63	0.41
	西马坊乡	149.83	101.3	0.68
	新堡乡	109.65	64.29	0.59
三区	东寨镇	282.55	122.25	0.43
	余庄乡	141.12	79.27	0.56
	涔山乡	60.59	39.7	0.66
四区	迭台寺乡	71.94	52.07	0.72
	圪廖乡	63.89	38.31	0.6
	怀道乡	97.71	59.47	0.61
	东马坊乡	109.36	42.13	0.39

根据表 4.3 可知，研究区各地区之间农村居民点整理潜力系数差异明显，潜力系数最大的是位于一区东北部的薛家洼乡为 0.88，其次是四区东部的迭台寺乡是 0.72。最小的是县城所在地凤凰镇为 0.34，位于县城东南部，距县城最远的东马坊乡也较小是 0.39。

本文以村庄为单位，采用 GIS 的自然间断点分级方法对潜力系数值进行划分<sup>[54,85]</sup>，而潜力系数在 0.40 和 0.73 处变化最为明显，故共分为 3 级，如表 4.4 所示。潜力系数  $0.74 \leq \eta_i \leq 1$  为 I 级；潜力系数  $0.40 < \eta_i < 0.74$  为 II 级；潜力系数  $0.40 \leq \eta_i < 0$  为 III 级。由于研究区内村庄整理潜力值为负数的村庄，即潜力系数  $\eta_i \leq 0$ ，将这部分村庄的整理系数称为 IV 级。

表 4.4 农村居民点整理潜力分级标准

Tab.4.4 The criteria for classification of rural residential land in the study area

潜力分级	I 级	II 级	III 级	IV 级
潜力系数 ( $\eta_i$ )	$0.74 \leq \eta_i \leq 1$	$0.40 < \eta_i < 0.74$	$0.40 \leq \eta_i < 0$	$\eta_i \leq 0$



### 4.3 农村居民点整理潜力分区

根据上述分级结果，潜力系数从高到低反映了居民点整理潜力的大小和利用方式的集约程度，故分为高、中、低、无这4个潜力分区（图4.1）。

表 4.5 农村居民点整理潜力分区情况表

Tab.4.5 The areas of rural residential land in consolidation potential

乡土 区位 分区	村庄 总数	高潜力		中潜力		低潜力		无潜力	
		涉及村庄 个数	占比	涉及村庄 个数	占比	涉及村庄 个数	占比	涉及村庄 个数	占比
一区	126	67	14.16	37	7.82	16	3.38	6	1.27
二区	131	32	6.77	65	13.74	33	6.98	1	0.21
三区	131	43	9.09	62	13.11	22	4.65	4	0.85
四区	85	32	6.77	32	6.77	19	4.02	2	0.42
	473	174	36.79	196	41.44	90	19.03	13	2.75

高潜力区潜力系数  $0.74 \leq \eta_i \leq 1$ ，是研究区内居民点整理潜力最高的区域，涉及174个村，占村庄总数的36.79%。区域内按常住人口计算的人均居民点面积均超过  $530.61 \text{ m}^2$ ，最高值达到  $28550 \text{ m}^2$ 。潜力系数达到1的有30个村，主要分布在一区东北部属于采煤沉陷区的村庄和三区西部的属于后山村庄，这些村庄居住环境恶劣，不利于村民的生产生活等各类活动，村内已无人居住，居民点闲置率极高，是今后迫切需要居民点整理和布局优化的中心地区。其中在一区内属于高潜力的村庄所占比例最高，主要原因在于东北部的薛家洼乡是全县煤铝资源最为集中分布的区域，资源优势使该乡社会经济发展迅速，但这种地下资源的开发使村民的生产生活也存在安全隐患。随着采煤范围的不断扩大，土地质量下降，农民无法进行正常的农业生产生活，进行搬迁的数量不断增加，村内常住人口迅速减少，一半的村庄村内常住人口不足10人，这些村庄内居民点用地方式粗放，利用率低，闲置浪费现象极为严重。

中潜力区潜力系数介于  $0.40 \sim 0.74$ ，是仅次于高潜力区的区域，涉及196个村，占村庄总数的41.44%，区域内常住人口的人均居民点用地均高于  $235.75 \text{ m}^2$ ，二区和三区涉及的村庄最多，且主要分布在西部的芦芽山林地开发保护区内，由于距离县城较远，地势高，经济发展水平低，且耕地少，荒山荒坡多，农业发展较落后，村民大都外出务工，二区和三区内有43%的村庄常住人口不足50人，村内只剩下少数的留守老人，房屋利用率低。中潜力区的村庄需要进行居民点整理，同时应根据村庄优势，因地制宜进行村庄的布局优化。

低潜力区潜力系数  $0.40 \leq \eta_i < 0$ ，共有90个村，占村庄总数的19.03%，在四个区内均有涉及，且涉及的村庄数目相差不大。整理潜力低的村庄主要位于研究区内

恢河、汾河和洪河这三大主河流流经的地区，自然条件优越，同时也是主要交通干线分布的地区，经济发展较快，村庄内常住人口密度大，将是未来人口高度集聚的地区。

无潜力区共涉及 13 个村，占村庄总数的 2.75%，区域内常住人口人均居民点面积较低。主要有两方面原因，一是村内常住人口高于户籍人口，人口较为集聚，土地闲置率低，利用率高，不存在整理潜力值。主要分布在一区内县城周围以及西北部的工矿重镇。二是有 9 个村已通过增减挂钩、生态移民、地质灾害移民等项目，不存在农村居民点，是已实施的移民村。

因此，通过常住人口测算农村居民点的整理潜力可知，研究区内高潜力区村庄占 36.79%，中潜力区村庄占 41.44%，已超过一半的村庄整理潜力大，村庄内常住人口极少，居民点利用方式粗放。进行居民点的整理，有利于解决空间格局和城乡关系失衡的状态，是下一步居民点布局优化的前提与基础。

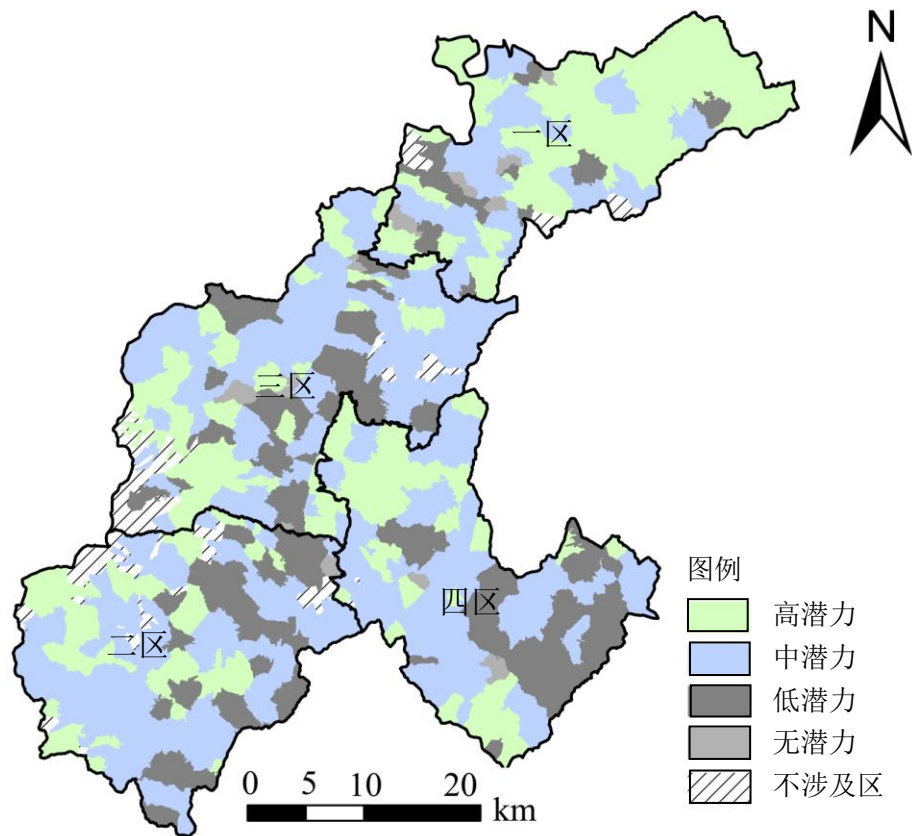


图 4.1 研究区农村居民点整理潜力分区图  
Fig.4.1 The distribution of rural settlements in consolidation potential

## 第五章 农村居民点空间布局优化研究

### 5.1 优化布局原则

#### (1) 多因素综合考虑

农村居民点不是单一的封闭单元，其在空间上的分布是由多种因素的综合作用决定的<sup>[1]</sup>。随着人们生活水平的提高，居民点的分布不再只受自然因素的单一决定，逐渐向社会和区位环境综合优越的地区发展。因此，运用多因素对农村居民点布局优化的影响条件进行综合分析，是本研究需要遵循的基本原则。

#### (2) 定量分析与定性分析相结合

对农村居民点用地进行优化评价时，定量分析法可以有效降低主观判断导致的误差，使优化布局更加科学合理，同时，对于定量分析的过程以及结果，需要通过综合定性思维，即二者相结合，得到合理、可行且符合实际的解决方案。

#### (3) 居民点应集中布局

在城乡转型发展进程中，农村人口非农化带来的“人口屋空”现象突出，原先国家投入的基础设施大多遭遗弃，是对土地资源和社会公共资源的双重浪费。研究区内山地多，自然环境恶劣，农村居民点作为农村人口主要的居住区，布局分散，多数房屋已破旧无法居住，许多地区都是几户孤寡老人留守在村内，常住人口少，土地利用率低，极大地浪费了土地资源，也不利于公共基础设施的投入。因此需要通过合理的布局，使居民点集中分布在城镇周边、中心村以及交通便利的地区，不仅有利于加快农村脱贫致富的步伐，更为农业的发展建设创造了良好环境。

### 5.2 农村居民点用地布局优化评价

本研究以村庄为单位，参考相关研究<sup>[67,86-87]</sup>，结合研究区实际情况，通过归纳分析，从自然方面、社会方面和区位方面共提取 9 个影响居民点布局的因素，建立农村居民点用地优化评价体系，进一步开展农村居民点适宜性分类，作为居民点布局优化模式建立的基础。

#### 5.2.1 构建评价指标体系

##### (1) 自然条件

自然条件是人们选择居住地的基础与前提，其中地形条件是进行农村居民点空间布局优化应首要考虑和最主要的因素<sup>[1,88]</sup>。基于数字高程模型计算得到各评价单元居民点的海拔、坡度和坡向平均值。其中海拔高、坡度大的区域不利于居民点的布

局；在坡向的分布中，平坡、南坡、东南坡和西南坡赋值 1，东坡和西坡赋值 0.75，东北坡和西北坡赋值 0.5，北坡赋值 0.25。

### (2) 社会条件

随着社会的进步和发展，社会因素对居民点布局的作用也越来越重要。通过实地调查信息分析，对于适合人居的区域，社会条件中影响最为鲜明的是常住人口密度、整理潜力系数、居民点用地比重和耕地质量。

根据已有的研究，居民点常住人口是人们对于居住地喜好的直接反映<sup>[89]</sup>，常住人口越密集的地区越有利于居民点的布局。

整理潜力系数是根据居民点整理潜力面积占居民点需要整理面积的比重确定的。根据前文的研究结果得到各评价单元居民点整理潜力，其系数越大的地区说明空闲的居民点越多。

居民点用地比重反映了各评价单元内农村居民点的发展状况，比重大的地区表明该地区居民点分布集中，发展程度高，且适合居民点的布局。

耕地质量的好坏是进行农业生产的基础<sup>[90]</sup>。研究区地处山区，耕地中以坡耕地为主，耕地与农村居民点镶嵌分布，选择耕地质量这一指标对布局居民点具有深刻的意义。耕地质量指标采用国家利用等指数，是对耕地自身生产状况和人们利用土地意愿的综合反映，关系到社会的稳定发展<sup>[91]</sup>。利用等指数高的地区适合进行居民点的布局。

### (3) 区位条件

通过实地调查信息分析，对于适合人居的区域，区位条件中影响最为鲜明的是距河流的远近和交通通达度。

交通条件的优劣影响着居民各类生产生活行为，对居民点的布局具有较强的吸引力。距离越短表明交通优势越强，通达性好，越有利于居民点的布局。通过计算居民点图斑距道路的最短距离，利用面积加权法得到各村庄居民点距道路的平均距离，计算公式如下：

$$R_o = \frac{R_{io} \times S_{io}}{\sum_{j=1}^t S_{io}} \quad (5.1)$$

式中， $R_o$  表示第  $O$  个村庄距主要道路的平均距离； $R_{io}$  表示第  $O$  个村第  $i$  个居民点图斑距主要道路的距离； $S_{io}$  表示第  $O$  个村庄第  $i$  个居民点图斑的面积； $t$  表示研究区居民点图斑个数。

河流不仅保障了人们的生活用水，也是进行农业灌溉和工业生产的重要来源<sup>[92]</sup>。距河流近的地区地势平坦、气候适宜，而且人们自古以来就有依山傍水的生活习惯，区位条件优越适合进行居民点的布局。通过计算居民点图斑距河流的最短距离，利用面积加权法得到各村庄居民点距河流的平均距离，计算公式见公式 5.1。

### 5.2.2 确定各评价指标权重

根据目前的研究<sup>[93-96]</sup>，为避免过多的主观思维形成的偏差，熵值法不失为一种客观赋权的有效方法。熵值法确定权重的具体计算过程如下：

#### (1) 原始数据进行归一化处理

由于各指标的单位不同，原始数据需要进行标准化处理，这样的结果是分布在 0-1 之间的。本研究首先对原始数据进行归一化处理。公式为：

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \quad (\text{正向指标}) \quad (5.2)$$

$$X'_{ij} = \frac{X_{j\max} - X_{ij}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \quad (\text{负向指标}) \quad (5.3)$$

式中， $X'_{ij}$  表示 i 村第 j 个指标归一化后的值； $X_{ij}$  表示 i 村第 j 个指标的原始数据； $X_{j\max}$  表示研究区内第 j 个指标的最大值； $X_{j\min}$  表示研究区内第 j 个指标的最小值。

#### (2) 确定指标熵值

指标熵值计算公式如下：

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \times \ln P_{ij} \quad (5.4)$$

$$k = 1 / \ln n \quad (5.5)$$

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}} \quad (5.6)$$

式中， $E_j$  代表熵值（第 j 个指标）； $n$  代表评价单元个数

#### (3) 确定指标熵权

指标熵权计算公式如下：

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^m (1 - E_j)} \quad (5.7)$$

式中， $W_j$  代表熵权（第 j 个指标）； $m$  代表指标个数，本文选择了 9 个指标。

通过上述计算过程得到评价体系中各指标的熵值和熵权（表 5.1）。

表 5.1 研究区农村居民点布局优化评价指标权重  
Tab.5.1 The evaluation index weight of optimization of of rural residential land

目标层	准则层	指标层	熵值	熵权
居民点布局 优化	自然条件	海拔	0.99	0.02
		坡度	0.99	0.01
		坡向	1	0.01
	社会条件	整理潜力系数	0.96	0.07
		常住人口密度	0.61	0.58
		居民点用地比重	0.84	0.24
		耕地质量	0.99	0.01
	区位条件	距河流的距离	0.99	0.01
		交通通达度	0.97	0.05

### 5.2.3 农村居民点布局优化评价结果分析

#### (1) 计算方法

运用多因素综合加权求和法，得到研究区各村庄居民点布局优化分值。分值越高则说明该地区居民点布局的适宜程度高。计算公式为：

$$F_i = \sum_{j=1}^m X'_{ij} \times W_j \quad (5.8)$$

式中， $F_i$  是 i 村的评价分值； $W_j$  是第 j 个指标的权重； $X'_{ij}$  是 i 村第 j 个指标标准化值；m 是评价指标数

按照以上计算公式得到研究区农村居民点布局优化评价结果，见图 5.1。

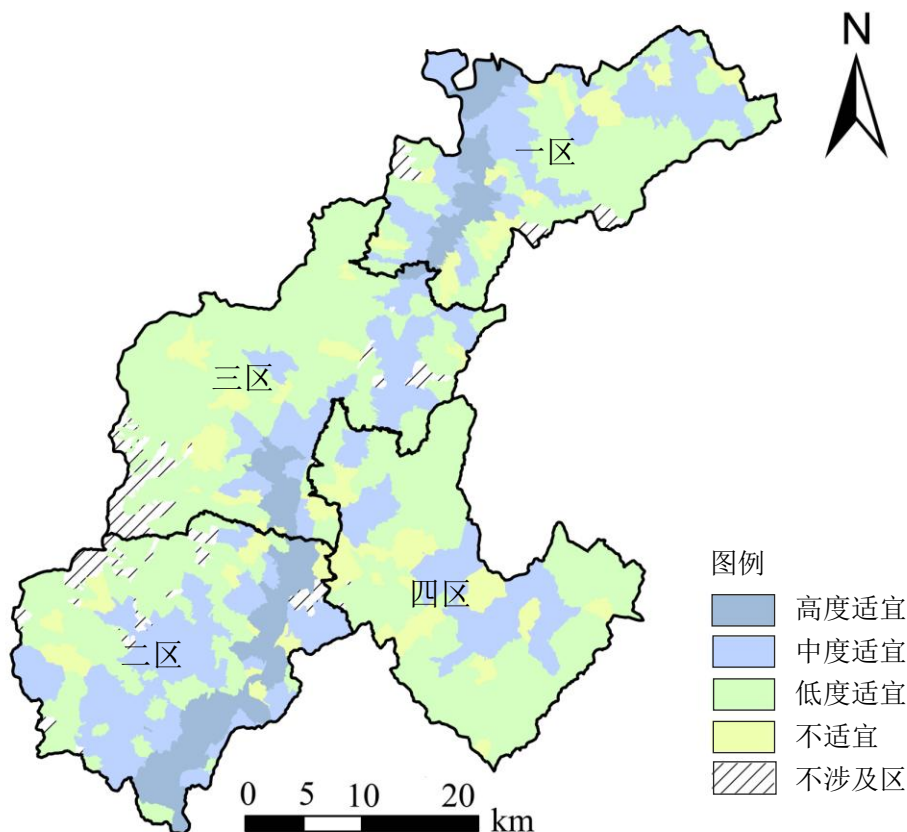


图 5.1 研究区农村居民点布局优化评价图  
Fig.5.1 The evaluation of the rural residential land

## (2) 结果分析——适宜度分区

对以上评价结果按照适宜度进行分区，划分为高度适宜、中度适宜、低度适宜和不适宜四个级别（表 5.2）。

表 5.2 研究区农村居民点布局优化综合评价分析  
Tab.5.2 The comprehensive evaluation of rural residential land

适宜级别	村庄个数	居民点个数	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	面积比 (%)	平均面积 (hm <sup>2</sup> )
高度适宜	36	125	1198.36	44.87	9.59
中度适宜	127	412	717.56	26.87	1.74
低度适宜	253	874	626.20	23.45	0.72
不适宜	57	337	128.51	4.81	0.38

高度适宜级别的农村居民点面积有 1198.36 hm<sup>2</sup>，占研究区居民点总面积的 44.87%，平均面积最大，主要分布在恢河和汾河两岸，地势平坦，靠近水源，水资源充足，农业发展条件好，同时也是主要交通干线经过的地区，经济水平较高，人口分布高度集中。按照当地乡土分区来看，一区高度适宜居民点面积最多，为 868.08 hm<sup>2</sup>，占到 72.44%，主要分布在县城周围和西北部的工矿重镇周围，自然条件优越，经济发达；二区内高度适宜居民点面积有 187.27 hm<sup>2</sup>，占 15.63%，主要位于东部，

沿汾河流域和公路分布；三区高度适宜居民点面积有 143.01  $\text{hm}^2$ ，占 11.93%，集中位于旅游集镇——东寨镇周边，是汾河源头所在地，自然、经济等条件优越；而四区内没有高度适宜级别的居民点分布，主要原因是常住人口少。

中度适宜级别的农村居民点面积是 717.56  $\text{hm}^2$ ，占研究区居民点总面积的 26.87%，主要分布在高度适宜级别周围的地区。这些地区离河流、道路有一定的距离，但自然环境和社会条件仍比较优越，也是人口集聚的地区，可以通过建设中心村来加快发展，更能带动周围地区经济的发展。

低度适宜级别的农村居民点面积是 626.20  $\text{hm}^2$ ，占研究区居民点总面积的 23.45%，主要分布在距河流和道路更远的地区，人口逐渐稀少，一些地区已经分布到海拔较高的林区范围内，耕地面积少且质量差，水、电等基础设施不完善，交通落后，社会经济发展程度低，不利于居民点的发展。

不适宜级别的农村居民点分布最少，仅有 128.51  $\text{hm}^2$ ，占研究区居民点总面积的 4.81%，且居民点的平均面积最小，呈零星的点状分布在海拔较高、坡度较大的西部和东南部的山区，人口密度低，不适合分布居民点。

### 5.3 建立农村居民点布局优化模式

#### 5.3.1 农村居民点优化类型

##### (1) 农村居民点优化类型的界定

农村居民点一般都实行分级布置，有利于在区域内形成居民点分布的网络体系，便于建设和统一管理，更能保护地区的生态环境，实现地区经济的有序发展<sup>[97-98]</sup>。本研究按照城中村、中心村、保留村和移民村四种类型进行界定。

城中村是城镇化、城乡转型发展的产物，与城镇间的距离近、联系密切，受城镇辐射和影响明显。主要分布在县城及重点城镇周围，位于主要交通干线和河流周围，交通便利，基础设施条件好，具有一定的经济发展基础，人口高度集中。本研究主要将高度适宜级别和部分中度适宜级别的村庄作为城中村。

中心村是一定范围内仅次于城中村的村庄，也是各个地区迁移村庄的迁移方向和新农村建设的主要对象。主要分布在区域内地形条件较好，交通便利、区位条件优越的地区，部分位于城中村周围。本研究将布局优化评价结果中中度适宜级别和部分高度适宜级别的村庄作为中心村。



保留村距城中村和中心村有一定距离，但这些村庄尚能满足居民生产生活的需要，在一定时期内仍然有存在的必要，主要是针对部分中度适宜级别和低度适宜级别的村庄。

移民村界定情况多种多样，总体分为三种情况：一是地势较高、气候寒冷，交通不便利；二是由于长期进行煤炭开采，导致地表塌陷、水土流失、人居环境恶化，居民点发展受到很大程度的限制，人口自发迁移现象普遍，常住人口不断减少。三是在自然保护区、河源区等为保护现有生态环境而确定的生态移民村。本研究主要将低度适宜级别和不适宜级别的村庄作为移民村。

## (2) 农村居民点布局优化类型划分

根据农村居民点布局优化评价结果，结合实地调查对各村情况的分析，按照城中村、中心村、保留村和移民村四种类型进行优化布局，得到研究区农村居民点布局优化图（图 5.2），进一步按照乡土分区，对各类型农村居民点统计得到表 5.3。通过引导人口向城中村、中心村迁移，改变用地粗放和闲置的格局，形成以城镇为核心、以中心村为农业人口集中分布的模式。

表 5.3 各乡土分区内居民点类型分析表  
Tab.5.3 The adjustment of the types in rural areas

类型分区	城中村	中心村	保留村	移民村	
一区	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	903.48	115.47	92.26	171.13
	村庄个数	22	15	18	69
	平均面积 (hm <sup>2</sup> )	41.07	7.70	5.13	2.48
二区	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	195.15	201.45	51.44	113.10
	村庄个数	16	34	15	65
	平均面积 (hm <sup>2</sup> )	12.20	5.92	3.43	1.74
三区	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	165.46	86.62	67.25	164.94
	村庄个数	9	11	14	93
	平均面积 (hm <sup>2</sup> )	18.38	7.87	4.80	1.77
四区	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )		107.61	163.30	71.98
	村庄个数		9	29	45
	平均面积 (hm <sup>2</sup> )		11.96	5.63	1.60
全县	居民点面积 (hm <sup>2</sup> )	1264.09	511.15	374.24	521.15
	村庄个数	47	69	76	272
	平均面积 (hm <sup>2</sup> )	26.90	7.41	4.92	1.92

一区位于研究区中部偏北，农村居民点面积是 1282.34 hm<sup>2</sup>，其中城中村的居民点面积最多，占 70.46%，有 22 个村庄，主要沿交通线和河流分布，自然条件优越，交通便利，占据了区域内最有利的地区，经济发展快，人口高度集中；中心村的居民点面积占 9%，有 15 个村庄，主要分布在城中村的两侧，基础设施等较为齐全，人口集中度较高；由于中心村的辐射范围和辐射能力有限，保留村的居民点面积占

7.19%，有 18 个村庄，零散的分布在区域东侧，主要靠近一些小河流，地势较为平坦；移民村的居民点面积占 13.35%，有 69 个村庄，村庄个数最多，但平均面积最小，表明移民村内各居民点之间距离远，分布较为分散，主要原因在于煤炭资源的开采，造成水土流失、地表塌陷，人居环境恶劣，居民点发展受到很大程度的限制，人口自发迁移现象普遍，常住人口不断减少，居民点闲置程度很高。

二区位于研究区西南部，农村居民点面积是 561.13  $\text{hm}^2$ ，区域内城中村居民点面积占 34.78%，有 16 个村庄，分布在东侧的交通线和河流线上；中心村居民点面积最多，占 35.90%，有 34 个村庄，分布在城中村周围；保留村居民点面积占 9.16%，有 15 个村庄，分布在中心村周围；移民村居民点面积占 20.16%，村庄个数最多，有 65 个，但居民点的平均面积最小，空间上布局分散。

三区位于研究区中部，农村居民点面积是 484.27  $\text{hm}^2$ ，距离县城较近，但区域西侧位于芦芽山自然保护区，海拔高坡度大，气候寒冷且耕地资源分布少，故常住人口稀少，居民点零星分布，同时，考虑到自然保护区生态移民规划，共有 93 个移民村。城中村紧靠旅游集散地东寨镇周围，居民点面积占 34.17%，共 9 个村庄；中心村靠近湖泊水库区域，地势平坦，农业发展基础良好，居民点面积占 17.89%，共 11 个村庄；保留村位于城中村和中心村的外围，居民点面积占 13.89%，共 14 个村庄。

四区位于研究区东南部，农村居民点面积是 342.89  $\text{hm}^2$ 。区域整体发展水平较低，交通较为不利，没有城中村的分布。中心村位于区域内的中心地带，居民点面积占 31.38%，有 9 个村庄，是自然、社会和区位条件相对优越的地区；保留村居民点面积最大，占 47.62%，有 29 个村庄，常住人口相对较多；移民村则零星的分布在其中，居民点面积占 21%，有 45 个村庄，是一些自然条件不利，常住人口稀少的村庄。

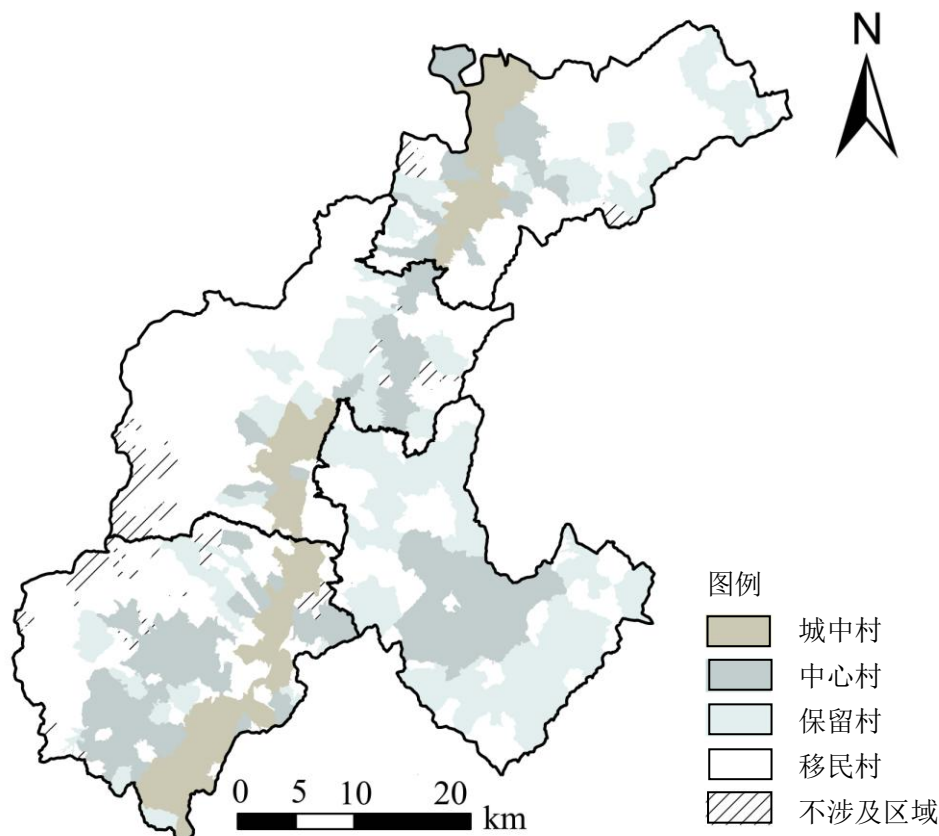


图 5.2 研究区农村居民点布局优化图  
Fig.5.2 The optimization of rural residential land

### 5.3.2 农村居民点优化策略

城中村共涉及 47 个村庄，县政府所在地位于一区内，带动作用大，城中村最多。在新型城镇化发展条件下，应不断深化城中村的发展，继续加强公共交通、教育和医疗卫生等基础设施的建设，改善农村面貌，提高新增城镇居民的日常生活质量，另一方面，通过招商引资等途径为村民创造更多的就业渠道和就业信息，提高居民的收入水平；同时发挥规划的导向作用，对村庄应进行土地的集约利用规划，合理预测人口迁移带来的用地变化，避免土地低效利用，充分发挥其对周边村庄的辐射带动作用，加快构筑城中村建设新格局。

中心村共涉及 69 个村庄，在四个分区内均有分布。一方面通过产业转型升级扩展经济发展渠道，通过提高公共基础设施的配套水平实现资源共享，对农业发展基础好的地区，通过培养种植大户，建立大型合作社，为农民提供广阔的就业机会，充分发挥中心村的经济带动和辐射作用。另一方面鼓励村民集中居住，增加区域内人口集聚度，并合理预测人口和土地的容纳量，有利于提高人们的居住质量和避免土地资源的浪费、低效利用。

保留村共涉及 76 个村庄，具有一定的用地规模和人口规模，目前尚能满足居民生产生活的需要，但却因地理位置、自然条件的限制，缺乏发展的动力。由于村内常住人口以老年人居多，从长远发展来看应通过完善的规划，逐步引导村民向周围条件好的中心村和城中村搬迁。

移民村涉及村庄较多，有 272 个，大多位于偏远山区，生态环境脆弱，自然条件恶劣、地理条件差，发展基础差，一方面应鼓励山区农民外出就业和定居落户，引导农村人口向中心村、城中村居住，结合生态移民、扶贫移民、地质灾害避让搬迁、增减挂钩等多种形式，加强居民点整治工作；同时对废弃的宅基地因地制宜进行复垦还林、还田，加快自然生态系统的恢复。

## 第六章 结论与展望

### 6.1 结论

本文以山西省宁武县为研究区域，利用 GIS 空间分析和社会调研法，进行基于常住人口视角的农村居民点布局优化研究，主要内容包括在不同地形和区位条件下农村居民点与人口的空间分布特征；将常住人口作为农村居民点整理的现实潜力并进行测算；在此基础上建立基于自然、社会和区位三方面的评价体系对居民点进行布局优化研究。研究结论如下：

#### (1) 农村居民点和人口分布与地形因素密切相关

地形条件下，受海拔、坡度和坡向因素的影响明显。主要表现为：①随海拔的升高，农村居民点和人口分布呈下降趋势，与户籍人口相比对常住人口的影响更为显著。海拔 $<1500$  m 农村居民点和人口分布最多，主要位于境内的恢河和汾河流域两岸。海拔 $>2000$  m 农村居民点和人口分布减少，人们大多选择外出务工和居住，常住人口数比户籍人口减少更明显，房屋大多闲置低效利用。②随坡度的增加，农村居民点和人口分布逐渐减少，常住人口与户籍人口相比减少趋势更显著。平均坡度 $<15^\circ$  农村居民点和人口分布最多，主要位于研究区境内的恢河和汾河两岸。平均坡度 $>15^\circ$  农村居民点和人口分布减少，人们大多通过外出打工避免这一不利的生活环境，常住人口比户籍人口减少更明显，房屋闲置现象严重。③受坡向因素影响，农村居民点和人口主要分布在偏东偏南的阳坡，在偏西偏北的阴坡上分布减少。对常住人口来说仅在东南向的阳坡和北向的阴坡处稍多于户籍人口，在其他坡向上均少于户籍人口。

#### (2) 农村居民点和人口分布与区位因素密切相关

区位条件下，农村居民点和人口的分布与距主要道路、河流和乡镇中心的远近有较强关系。主要表现为：①距主要道路距离的增加，农村居民点和人口分布逐渐减少。距主要道路 500 m 范围内集中了全县 53% 的常住人口，农村居民点面积占到 63%， $>2000$  m 的地区居住的常住人口数急剧减少仅有 15%，农村居民点面积占 18%，且主要位于研究区东西两侧海拔和坡度大的地区。②距河流距离的增加，农村居民点和人口分布呈减少趋势。 $<500$  m 的地区集中了全县 68% 的常住人口，农村居民点面积占 76.90%， $>2000$  m 的地区常住人口仅占 5%，农村居民点面积占 8.36%。③距乡镇中心距离的增加，农村居民点和常住人口分布逐渐减少。 $<1000$  m 内农村居民点与常住人口分布最多， $>5000$  m 的地区农村居民点和常住人口分布最少。

### (3) 以常住人口为依据测算农村居民点整理潜力更具有科学意义

整理潜力是影响农村居民点布局的重要社会因素，是进行农村居民点布局优化的基础与前提。通过常住人口测算整理潜力，按潜力系数将研究区农村居民点分为高、中、低、无 4 个潜力分区，分别涉及 174 个村、196 个村、90 个村和 13 个村。

### (4) 构建农村居民点布局优化评价体系

从自然方面、社会方面和区位方面共提取 9 个影响居民点布局的因素，构建农村居民点用地优化评价指标体系，运用熵值法确定权重，将研究区农村居民点按适宜度划分为四种级别：高度适宜、中度适宜、低度适宜和不适宜。高度适宜级别的村庄共 36 个，分布在河流沿线和主要交通沿线，中度适宜级别的村庄共 127 个，分布在高度适宜区周围，低度适宜级别的村庄共 253 个，不适宜级别的村庄共 57 个，均分布在坡度大、海拔高的山区。

### (5) 建立农村居民点布局优化模式

在适宜性分类的基础上结合实际调查结果，确定四种布局类型作为农村居民点布局优化的模式：城中村、中心村、保留村和移民村。城中村共涉及 47 个村庄，主要分布在县城或重点城镇周围，是区域内自然、社会经济和区位条件优越的地区。今后应继续加强城中村的发展，同时进行土地的集约利用规划，科学预测人口和用地的规模；中心村共涉及 69 个村，分布在城中村周围地区，应通过产业转型升级扩展经济发展渠道，进一步加强中心村的集聚效应；保留村共涉及 76 个村，从长远发展来看应通过完善的规划，逐步引导村民向周围条件好的中心村和城中村搬迁；移民村共涉及 272 个村，位于偏远山区，应结合具体的移民工程加快居民点的整治。

## 6.2 创新点

本文在前人研究的基础上，以山西省宁武县为例，通过理论与实地调查对居民点布局优化进行研究，主要的创新点有：

### (1) 基于常住人口的视角综合提出居民点布局优化的方案

本研究基于常住人口的视角反映了区域内居民点的利用状况，通过常住人口测算农村居民的整理潜力表明山区农村居民点整理潜力巨大。在此前提下，综合多因素建立居民点布局优化体系，提出适宜的布局优化方案。这是从全新的角度反映人口的迁移导致区域土地利用方式的改变，能有效改善区域人口与资源环境的关系，为今后相关方面的工作提供了新的视角和理论依据。

### (2) 基于常住人口测算居民点整理潜力并作为重要的评价指标

以常住人口数进行测算农村居民点整理潜力，是基于对研究区实地调查的基础上发现区域多数村庄自然环境恶劣，人口流动性大，房屋闲置率高，土地利用率低等现象。常住人口能更真实的反应区域农村居民点整理方向和潜力，并将测算结果用于建立居民点布局优化体系，使居民点布局方案更合理。

### 6.3 展望

(1) 以常住人口为视角对农村居民点进行布局优化研究可用于更广泛的区域

居民点是人口聚集的场所，常住人口不仅反映了人口的迁移方向，导致人口的再分布，并且直接影响着区域的土地利用。常住人口聚集区人地矛盾突出，常住人口稀少区“空心村”现象严重。因此基于常住人口视角进行居民点的布局研究可应用于更广泛的地区。

(2) 尝试采用不同的方法、从不同角度出发对居民点布局优化进行研究

农村居民点是农村人地关系的核心表现，其布局特征是动态变化的过程，不仅受到可定量化因素的影响，如自然和社会经济条件等方面，还受到不可定量因素的影响，如地区的风俗习惯、思想观念、政策导向等方面。本研究成果为居民点的调整与优化指明了方面，但如何对不可定量因素进行研究，揭示其内在变化的规律性，更加科学合理的进行布局优化一直是学者们研究与争论的重点，从不同角度，采用不同方法对居民点进行研究，应是今后研究的方向。





## 参 考 文 献

- [1] 邹利林, 王建英. 中国农村居民点布局优化研究综述[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(4): 59-68.
- [2] 刘岱宁. 传统农区人口流动与城镇化模式研究[D]. 郑州: 河南大学, 2014.
- [3] 周宁, 郝晋珉, 孟鹏, 等. 黄淮海平原县域农村居民点布局优化及其整治策略[J]. 农业工程学报, 2015, 31(7): 256-263.
- [4] 张佰林, 蔡为民, 张凤荣, 等. 中国农村居民点用地微观尺度研究进展及展望[J]. 地理科学进展, 2016, 35(9): 1049-1061.
- [5] 乔伟峰, 吴江国, 张小林, 等. 基于耕作半径分析的县域农村居民点空间布局优化——以安徽省埇桥区为例[J]. 长江流域资源与环境, 2013, 22(12): 1557-1563.
- [6] 邹利林, 王占岐, 王建英. 山区农村居民点空间布局与优化[J]. 中国土地科学, 2012, 26(9): 71-77.
- [7] 李裕瑞, 刘彦随, 龙花楼. 中国农村人口与农村居民点用地的时空变化[J]. 自然资源学报, 2010, 25(10): 1629-1638.
- [8] 王露露. 基于 GIS 空间分析的县域农村居民点布局优化研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [9] 廖顺宝, 李泽辉. 四川省人口分布与土地利用的关系及人口数据空间化试验[J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13(6): 557-561.
- [10] 刘馨秋, 王思明. 长江流域的人口迁移、农业开发及土地利用方式[J]. 草业科学, 2013, 30(12): 2084-2090.
- [11] 宋伟, 陈百明, 姜广辉. 中国农村居民点整理潜力研究综述[J]. 经济地理, 2010, 30(11): 1871-1877.
- [12] 张娟锋, 刘洪玉, 虞晓芬. 北京市农村居民点用地特征与整理方向分析[J]. 中国土地科学, 2012, 26(2): 44-49.
- [13] 郗瑞卿, 刘富民, 刘洪等. 吉林省磐石市农村居民点用地空间布局优化模式研究[J]. 水土保持研究, 2013, 20(1): 197-201.
- [14] 李小建. 经济地理学[M]. 高等教育出版社, 2006.
- [15] 苗作华, 刘耀林, 王海军. 耕地需求量预测的加权模糊——马尔可夫链模型[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2005, 30(4): 305-308.
- [16] 郭晓东, 马利邦, 张启媛. 陇中黄土丘陵区乡村聚落空间分布特征及其基本类

- 型分析——以甘肃省秦安县为例[J]. 地理科学, 2013, 33(1): 45-51.
- [17] Lin T C. Land assembly in a fragmented land market through land readjustment[J]. Land Use Policy, 2005, 22(2): 95-102.
- [18] 周诚. 土地经济学原理[M]. 商务印书馆, 2003.
- [19] Peter S Robinson. Implications of rural settlement patterns for development: A historical case study in Qaukeni, Eastern Cape, South Africa[J]. Development Southern Africa, 2003, 20(3): 405-421.
- [20] 顾湘. 区域产业结构调整与土地集约利用研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2007.
- [21] 沈燕. 基于可持续发展的农村居民点整理研究[D]. 重庆: 西南大学, 2008.
- [22] 姜广辉, 张凤荣, 颜国强, 等. 科学发展观指导下的农村居民点布局调整和整理[J]. 国土资源科技管理, 2005, 22(4): 60-65.
- [23] 彭补拙. 土地利用规划学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2013.
- [24] 李红波, 张小林. 国外乡村聚落地理研究进展及现今趋势[J]. 人文地理, 2012(4): 103-108.
- [25] 陈宗兴, 陈晓键. 乡村聚落地理研究的国外动态与国内趋势[J]. 世界地理研究, 1994(1): 72-79.
- [26] Hoffman G W. Transformation of rural settlement in Bulgaria[J]. Geographical Review, 1964, 54(1): 45-64.
- [27] Nepal S K. Tourism and rural settlements: Nepal's Annapurna region.[J]. Annals of Tourism Research, 2007, 34(4): 855-875.
- [28] Martins P D S, Pereira T D S. Cattle-raising and public credit in rural settlements in Eastern Amazon[J]. Ecological Indicators, 2012, 20(3): 316-323.
- [29] Vizzari M. Peri-Urban transformations in agricultural landscapes of Perugia, Italy[J]. Journal of Geographic Information System, 2011, 3(2): 145-152.
- [30] Peter S Robinson. Implications of rural settlement patterns for development: a historical case study in Qaukeni, Eastern Cape, South Africa[J]. Development Southern Africa, 2003, 20(3): 405-421.
- [31] Kuznetsova S N, Yakovleva S I. Estimation of the impact of transport conditions on the demographic development and structure of the rural settlement pattern in Tver oblast[J]. Regional Research of Russia, 2012, 2(3): 234-240.
- [32] Chibilev A A, Akhmetov R S, Petrishchev V P, et al. Cluster differentiation of

- municipal districts of orenburg oblast by features of rural settlement pattern[J]. *Regional Research of Russia*, 2015, 5(3): 263-269.
- [33] Wasilewski A, Krukowski K. Land conversion for suburban housing: a study of urbanization around Warsaw and Olsztyn, Poland[J]. *Environmental Management*, 2004, 34(2): 291-303.
- [34] Paquette S, Domon G. Trends in rural landscape development and sociodemographic recomposition in southern Quebec (Canada)[J]. *Landscape & Urban Planning*, 2001, 55(4): 215-238.
- [35] Geurs K T, Wee B V. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions[J]. *Journal of Transport Geography*, 2004, 12(2): 127-140.
- [36] 郑文聚. 鸟瞰日本土地整治[J]. *中国土地*, 2011(3): 48-49.
- [37] Duyckaerts C, Godefroy G. Voronoi tessellation to study the numerical density and the spatial distribution of neurones[J]. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 2000, 20(1): 83-92.
- [38] 李小建. 农区地理学国际研究进展[J]. *人文地理*, 2006, 21(6): 1-5.
- [39] 莫晓宇. 靖安县农村居民点空间分布及适宜性研究[D]. 南昌: 江西师范大学, 2011.
- [40] 杨庆媛, 田永中, 王朝科, 等. 西南丘陵山地区农村居民点土地整理模式——以重庆渝北区为例[J]. *地理研究*, 2004, 23(4): 469-478.
- [41] 金其铭. 中国农村聚落地理[M]. 江苏: 江苏科学技术出版社, 1989.
- [42] 钟紫玲, 王占岐, 李伟松. 基于 Voronoi 图与景观指数法的山区农村居民点空间分布特征及其影响因素[J]. *水土保持研究*, 2014, 21(2): 211-216.
- [43] 陈思明, 吴景. 基于 GIS 的农村居民点用地动态变化分析——以福建省漳州市为例[J]. *国土资源科技管理*, 2008, 25(4): 17-21.
- [44] 王福海, 周启刚, 陈丹, 等. 低山丘陵区农村居民点复垦与新建对农村居民点空间分布形态的影响[J]. *水土保持研究*, 2016, 23(3): 144-149.
- [45] 李珊珊, 曹广超, 赵鹏飞. 秦巴山区农村居民点空间分布及其影响因素分析——以陕西省宁强县为例[J]. *水土保持研究*, 2014, 21(3): 186-191.
- [46] 潘竟虎, 杨旺明, 赵锐锋. 黄土丘陵沟壑区农村居民点分布模式空间统计分析——以甘谷县为例[J]. *西北人口*, 2010, 31(5): 77-81.

- [47] 任平, 洪步庭, 周介铭. 基于空间自相关模型的农村居民点时空演变格局与特征研究[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(12): 1993-2002.
- [48] 吴旭鹏, 金晓霞, 刘秀华, 等. 生计多样性对农村居民点布局的影响——以丰都县为例[J]. 西南农业大学学报(社会科学版), 2010, 08(5): 13-17.
- [49] 曲衍波, 姜广辉, 张凤荣, 等. 基于农户意愿的农村居民点整治模式[J]. 农业工程学报, 2012, 28(23): 232-242.
- [50] 姜志梅, 梅彭鹏, 张颖. 安徽省巢湖市三星村居民点土地整理研究[J]. 北京农业, 2012, 03: 160-161.
- [51] 刘建生. 农村居民点整治之模式识别、潜力测算与布局优化研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2013.
- [52] 丁学智, 赵亚伟. 规范土地开发整理工作实现耕地总量动态平衡[J]. 科技情报开发与经济, 2001, 11(1): 5-6.
- [53] 周克昊, 谭荣辉, 刘艳芳, 等. 基于人均建设用地标准的区域土地利用节地潜力评估[J]. 农业工程学报, 2012, 28(19): 222-231.
- [54] 刘善开, 韦素琼, 陈松林, 等. 基于 Voronoi 图的农村居民点空间分布特征及其整理潜力评价——以福建省德化县为例[J]. 资源科学, 2014, 36(11): 2282-2290.
- [55] 张占录, 张远索. 基于现状调查的城市郊区农村居民点整理模式[J]. 地理研究, 2010, 29(5): 891-898.
- [56] 周宁, 郝晋珉. 基于人地关系的农村居民点整理现实潜力研究——以河北省曲周县为例[J]. 中国农业大学学报, 2012, 17(2): 159-163.
- [57] 石诗源, 张小林. 江苏省农村居民点用地现状分析与整理潜力测算[J]. 中国土地科学, 2009, 23(9): 52-58.
- [58] 刘晓清, 毕如田, 高艳. 基于 GIS 的半山丘陵区农村居民点空间布局及优化分析——以山西省襄垣县为例[J]. 经济地理, 2011, 31(5): 822-826.
- [59] 倪才英, 许东风, 倪旺珍. 试论农村居民点的环境优化[J]. 环境与开发, 2001, 01: 34-35.
- [60] 田淑敏, 沈怡芳. 北京市密云县农村居民点布局研究[J]. 北京农学院学报, 2006, S1: 150-153.
- [61] 任春洋, 姚威. 关于“迁村并点”的政策分析[J]. 城市问题, 2000, 06: 45-48.
- [62] 张军民, 余丽敏, 吕杰, 等. 村庄综合发展实力评价与村镇体系规划——以青岛市旧店镇为例[J]. 山东建筑工程学院学报, 2003, 18(3): 34-38.

- [63] 杨立, 郝晋珉, 王绍磊, 等. 基于空间相互作用的农村居民点用地空间结构优化[J]. 农业工程学报, 2011, 27(10): 308-315.
- [64] 谢炳庚, 曾晓妹, 李晓青, 等. 乡镇土地利用规划中农村居民点用地空间布局优化研究——以衡南县廖田镇为例[J]. 经济地理, 2010, 30(10): 1700-1705.
- [65] 陈兴雷, 郭忠兴, 刘小红, 等. 大城市边缘区农村居民点用地空间布局优化研究——对上海南汇地区的考察[J]. 地域研究与开发, 2011, 30(3): 117-122.
- [66] 黄聪, 赵小敏, 郭熙, 等. 基于核密度的余江县农村居民点布局优化研究[J]. 中国农业大学学报, 2016, 21(11): 165-174.
- [67] 朱雪欣, 王红梅, 袁秀杰, 等. 基于 GIS 的农村居民点区位评价与空间格局优化[J]. 农业工程学报, 2010, 26(6): 326-333.
- [68] 刘明皓, 戴志中, 邱道持, 等. 山区农村居民点分布的影响因素分析与布局优化——以彭水县保家镇为例[J]. 经济地理, 2011, 31(3): 476-482.
- [69] 谭雪兰, 段建南. 基于 GIS 的麻阳县农村居民点空间布局优化研究[J]. 水土保持通报, 2010, 12(17): 177-180.
- [70] 曲衍波, 张凤荣. 北京市平谷区农村居民点整理类型与优先度评判[J]. 农业工程学报, 2011, 27(7): 312-319, 397.
- [71] 山西省计划委员会, 山西国土资源概论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1994.
- [72] 肖黎姍, 李新虎, 张国钦, 等. 厦门常住人口社会分层实证分析与政策建议[J]. 地理科学进展, 2012, 31(2): 183-190.
- [73] 李亚婷, 潘少奇, 苗长虹. 中国县域人均粮食占有量的时空格局——基于户籍人口和常住人口的对比分析[J]. 地理学报, 2014, 69(12): 1753-1766.
- [74] 焦贝贝, 石培基, 刘春芳, 等. 黄土高原低山丘陵区农村居民点分布与地形因子关系研究——以兰州市七里河区为例[J]. 资源科学, 2013, 08: 1719-1727.
- [75] 陈百明. 土地资源学概论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999: 290-300.
- [76] 赵存兴, 王一岫. 中国黄土高原坡度图的编制[J]. 北京师范学院学报(自然科学版), 1991, 12(2): 49-56.
- [77] 韩建平, 贾宁凤. 土地利用与地形因子关系研究——以砖窑沟流域为例[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(5): 1071-1075.
- [78] 韩贵锋, 叶林, 孙忠伟. 山地城市坡向对地表温度的影响——以重庆市主城区为例[J]. 生态学报, 2014, 34(14): 4017-4024.
- [79] 严登才, 施国庆, 伊庆山. 三峡库区农村人口梯度转移理论与实践——以开县

- 为例[J]. 西北人口, 2012, 33(5): 64-68.
- [80] 郭欢欢, 郑财贵, 牛德利, 等. 不同情景下的人口迁移及其对农村土地利用影响研究——以重庆市为例[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(7): 947-952.
- [81] 曹秀玲, 张清军, 尚国珩. 河北省农村居民点整理潜力评价分级[J]. 农业工程学报, 2009, 25(11): 318-323.
- [82] 邹亚锋, 仇阳东. 省级农村居民点整治潜力测算研究——以广西为例[J]. 资源科学, 2015, 37(1): 28-36.
- [83] 曲衍波, 张凤荣, 宋伟, 等. 农村居民点整理潜力综合修正与测算——以北京市平谷区为例[J]. 地理学报, 2012, 67(4): 490-503.
- [84] 姚旻辰, 李佳, 李建亮. 农村居民点整理的潜力 难点与对策——宝鸡市陈仓区农村居民点用地现状与思考[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(1): 324-327.
- [85] 张毓哲. 基于综合效益的农村居民点用地潜力测算与释放研究[D]. 成都: 四川师范大学, 2014.
- [86] 刘义, 陈英, 谢保鹏, 等. 基于多因素综合评价的农村居民点整理潜力测算与分级——以天水市秦州区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(11): 17-24.
- [87] 张荣天, 张小林, 李传武. 镇江市丘陵区乡村聚落空间格局特征及其影响因素分析[J]. 长江流域资源与环境, 2013, 22(3): 272-278.
- [88] 王婷, 周国华, 杨延. 衡阳南岳区农村居民点用地合理布局分析[J]. 地理科学进展, 2008, 27(6): 25-31.
- [89] Song W, Liu M. Assessment of decoupling between rural settlement area and rural population in China[J]. Land Use Policy, 2014, 39(5): 331-341.
- [90] 夏九牛, 张坤. 耕地保护条件下农村居民点布局的几点建议[J]. 资源环境与发展, 2013, 01: 35-37.
- [91] 李珊珊. 耕地地力评价和农用地分等理论、方法比较研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2012.
- [92] 杨学龙, 叶秀英, 赵小敏. 鄱阳县农村居民点布局适宜性评价及其布局优化对策[J]. 中国农业大学学报, 2015, 20(1): 245-255.
- [93] 王大将, 周庆敏, 常志玲, 等. 一种新的多指标综合评价方法[J]. 统计与决策, 2007, 07: 137-138.
- [94] 李亚萍, 马蓉. 土地适宜性评价方法研究[J]. 现代化农业, 2009, 03: 30-32.
- [95] 马艳霞, 刘学录, 黄建洲. 土地评价方法对指标权重的影响——以兰州市永登

- 县和皋兰县为例[J]. 湖南农业科学, 2010, 08: 32-34, 39.
- [96] 王富喜, 毛爱华, 李赫龙, 等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J]. 地理科学, 2013, 33(11): 1323-1329.
- [97] 刘觉民, 唐常春, 金卫华. 湖南省农村居民点建设用地规划管理的探讨[J]. 经济地理, 2002, 22(6): 750-753.
- [98] 王重玲. 宁夏中部干旱带农村居民点空间布局优化研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2014.





## 攻读学位期间取得的研究成果

### 1.参加的科研项目

- [1] 宁武县土地利用总体规划（2006-2020年）评估方案及修改方案
- [2] 宁武县乡级土地利用总体规划（2006-2020年）评估及修改方案
- [3] 宁武县矿业存量土地整合利用调整方案
- [4] 高平市矿业存量土地整合利用调整方案
- [5] 宁武县永久基本农田划定方案

### 2.硕士研究生期间发表的论文

- [1] 原丹妮, 贾宁凤. 在推进城镇化进程中的农村土地制度改革[J]. 华北国土资源, 2015, 05: 109-110.
- [2] 原丹妮, 耿佳丽, 赵烨誉, 王建华. 山区农村居民点用地整理潜力研究——以山西省宁武县余庄乡为例[J]. 山东农业科学, 2017, 49(04): 164-167.

## 致 谢

三年的硕士研究生学习即将结束，这段短暂时光却永久地成为我人生中最宝贵的时光。回首这三年时间，有过痛苦、懊恼、彷徨，也有喜悦，但更多的是收获与感恩。收获一份份真挚的情谊、工作学习的态度与方法，感恩所有给过我关心、帮助的老师、同学及亲友们。

在这里我要感谢我的老师贾宁凤导师，从论文的选题、定题到资料的收集、整理、研究方法的确定，从初稿完成到期间无数次大大小小的修改到最终的定稿，贾老师都给予我细心、严谨的指导，都倾注了贾老师大量的心血和精力。跟随导师学习的三年时光里，她严谨的治学态度，对知识、真理的探索精神；对待事业坚持不懈、勇于尝新的精神；生活中始终保持积极、乐观的态度一直是我奋斗、学习的榜样，对我以后的工作、生活产生了深远的影响，是我一生的宝贵财富。

同时也要感谢宁武县农业局、农业经济经营管理站、国土资源局、各乡镇的工作人员以及一些热情的村民在论文基础资料的搜集和实际的调研过程中给了我大力的支持与帮助，使论文的写作能够顺利完成，在此表示衷心的感谢！

还要感谢三年来互勉互励的同窗耿佳丽、赵烨誉，在学习和生活中对我的体谅与帮助，希望我们的友谊长存；感谢兰轶鹏工程师对我论文写作工程中软件及图件制作的指导；感谢师姐李娟、王雪、陈美娟对我论文写作提出的建设性意见；感谢师妹王晓雅、马婧怡、曹蓉给我的支持与帮助；感谢黄土所 521 办公室的同学刘治国、马骏对我的帮助以及带来轻松、愉悦的学习和工作气氛；感谢黄土所的老师平时对我的帮助。

最后感谢我的家人，给予我最无私的支持与关爱，也是他们给了我最大的物质和精神帮助，让我无忧无虑的走过了 25 年，让我的求学之路少了许多阻碍。在你们的爱里我学会了独立、勇敢和宽容，感恩世间美好的一切。我深知你们为我所做的牺牲与努力，但你们的恩情我至今无以为报。

踏出校园后，我将带着所有的感动继续前行，唯有不断突破进取、努力拼搏奋斗，才能回报所有给予我关心及帮助的人们。最后送上我最真挚的祝福，祝他们一生幸福、安康！

原丹妮

二零一七年六月

## 个人简况及联系方式

### 个人简况：

姓名：原丹妮

性别：女

籍贯：山西省晋城市阳城县

### 个人简历：

- ◆ 2010年9月-2014年7月，山东省潍坊科技学院贾思勰农学院，本科
- ◆ 2014年9月-2017年7月，山西大学黄土高原研究所生态学，硕士

