

# 人居环境自然适宜性评价研究

## ——基于山西实证研究案例

陈新风<sup>1</sup>, 赵子光<sup>2</sup>

<sup>1</sup>山西省社会科学院(山西省人民政府发展研究中心)研究员, 山西 太原

<sup>2</sup>山西省太原市迎泽区郝庄镇人民政府, 山西 太原

收稿日期: 2021年11月19日; 录用日期: 2021年12月22日; 发布日期: 2021年12月29日

### 摘要

人居环境自然适宜性直接关系到人们的生活质量, 不仅影响人的身心健康, 也从地理割据和生态特征上决定着人口分布的基本格局。本文以地形地貌、土地覆被、气候和水文等影响人居环境的自然因子为构成要素, 定量评价以山西为实证研究的人居环境的自然适宜性和限制性。结果显示, 山西省没有高度适宜地区和不适宜地区这两种极端类型的人居环境, 大部分的人口与土地集中在一般适宜地区, 其次是临界适宜地区, 比较适宜地区占比很低、土地面积不足3%、人口也仅占到5%左右。根据山西人居环境自然适宜性特点, 制定了差别化政策体系。

### 关键词

人居环境, 自然适宜性, 人口分布

# Study on Natural Suitability Evaluation of Human Settlement Environment

## —Based on the Case Study of Shanxi

Xinfeng Chen<sup>1</sup>, Ziguang Zhao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Shanxi Academy of Social Sciences (Development Research Center of Shanxi Provincial People's Government), Taiyuan Shanxi

<sup>2</sup>Haozhuang Town People's Government, Yingze District, Taiyuan City, Shanxi Province, Taiyuan Shanxi

Received: Nov. 19<sup>th</sup>, 2021; accepted: Dec. 22<sup>nd</sup>, 2021; published: Dec. 29<sup>th</sup>, 2021

### Abstract

The natural suitability of human settlements is directly related to people's quality of life. It not

文章引用: 陈新风, 赵子光. 人居环境自然适宜性评价研究[J]. 世界生态学, 2022, 11(1): 1-6.

DOI: 10.12677/ije.2022.111001

only affects people's physical and mental health, but also determines the basic pattern of population distribution from geographical separatism and ecological characteristics. In this paper, the natural suitability and limitation of human settlements in Shanxi Province are quantitatively evaluated by taking the natural factors affecting human settlements such as topography, land cover, climate and hydrology as the constituent factors. The results show: there are no two extreme types of human settlements in Shanxi Province, namely, highly suitable areas and unsuitable areas, and most of the population and land are concentrated in generally suitable areas. The second is the critical suitable area. The proportion of suitable areas is very low, the land area is less than 3%, and the population is only about 5%. According to the characteristics of natural suitability of human settlements in Shanxi, a differentiated policy system is formulated.

## Keywords

Human Settlement Environment, Natural Suitability, Population Distribution

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

人居环境自然适宜性直接关系着人们的生活质量, 不仅影响着人的身心健康[1], 也从地理割据和生态特征上决定着人口分布的基本格局, 是经济社会发展的重要基础条件。我国关于人居环境的研究, 跟国外相比起步较晚, 研究内容侧重于对人居环境适宜性的评价, 地理学者则是从自然生态的地理角度研究人居环境的自然适宜程度。本文以山西为案例, 对山西自然生态的地理构成要素展开评价。研究确定人居环境的自然适宜程度, 将更有利于促成人口的合理布局和制定差别化发展战略。

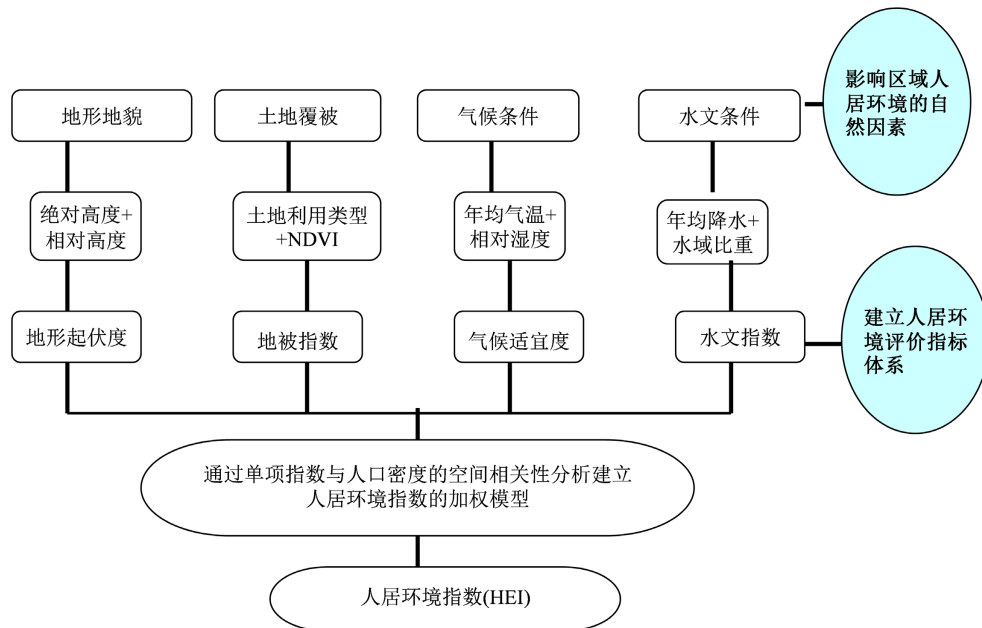
## 2. 人居环境自然适宜性评价流程和标准

人居环境的自然构成因子包括地形地貌、土地植被、气象气候以及水文地理等, 是当地人口发展和经济社会发展的自然生态环境本底基础。采用人居环境指数(HEI)模型, 通过对人居环境的自然构成要素各单项指标, 以及人口密度的空间相关性评价分析, 定量研究人居环境的空间规律性与自然适宜程度。人居环境自然适宜性评价流程见图 1。

图 1 中, 人居环境指数(HEI)由地形起伏度、地被指数、气候适宜度、水文指数等四个单项指标指数与人口密度加权相关形成。其中, 高度(即海拔高度)等指标表征地形起伏度, 反映人居环境中的地形地貌自然因子特征; 气温和湿度用来表征气候适宜度, 反映人居环境中的气候条件特征; 土地利用类型用来表征地被指数, 反映人居环境中的土地覆被特征; 降水和水域比重是指区域降水量和水域面积比重, 用来表征水文指数, 反映人居环境中水资源丰缺的水文条件特征。

根据人居环境指数值的大小, 把人居环境分为五种类型。按照人居环境限制性从弱到强的排序, 分别是高度适宜地区、比较适宜地区、一般适宜地区、临界适宜地区、不适宜地区[2] (见表 1)。其中, 人居环境指数值为 80~100 的是**高度适宜地区**, 该地区最适合人类常年生活和居住, 基本不受地形、气候、水文和地被等自然因子限制; 人居环境指数值为 0~20 的是**不适宜地区**, 该地区受自然生态环境的高度制约, 人口稀少且相对集中在河谷绿洲地区, 大片荒原为无人区。高度适宜地区和不适宜地区, 是两种极端的人居环境类型, 这两类地区人口分布一般都较少, 更多的人口分布在比较适宜地区(人居环境指数为

60~80)、一般适宜地区(人居环境指数为 40~60)以及临界适宜地区(人居环境指数为 20~40), 这三种人居环境类型中, 比较适宜地区受自然因素限制较少, 临界适宜地区受自然因素限制较大, 是人居环境适宜与否的过渡地带, 勉强适合人类居住。



**Figure 1.** Flow chart of natural suitability assessment of human settlements  
**图 1.** 人居环境自然适宜性评价流程图

**Table 1.** Evaluation criteria for natural suitability of human settlement environment  
**表 1.** 人居环境自然适宜性评价标准

人居环境类型	人居环境指数
不适宜地区	0~20
临界适宜地区	20~40
一般适宜地区	40~60
比较适宜地区	60~80
高度适宜地区	80~100

### 3. 人居环境自然适宜性结论

建立人居环境地形起伏度、地被指数、气候适宜度、水文指数等单项指标模型, 在对人居环境四类自然因子单项指标定量评价的基础上, 根据其与人口密度的相关性和权重, 建立人居环境自然适宜性综合评价模型——人居环境指数(HEI)模型(论文篇幅有限, 不再赘述五个模型, 仅对其数据来源和结论加以说明), 定量测算出山西省人居环境指数。

#### 3.1. 数据来源

数据是成功建模的关键, 准确的数据来源是人居环境自然适宜性评价的基础, 只有客观真实的数据才能得出准确的结论。本研究以山西省为实证研究案例。

根据人居环境自然适宜性评价流程, 在人居环境自然因子的单项指数模型中, 地形地貌自然因子采用地形起伏度指标评价, 数据来源于山西省数字化地图;

气候条件自然因子采用气候适宜度指标评价, 数据来源于山西省气象台站多年平均温度与相对湿度月值观测数据;

水文条件采用水文指数指标评价, 数据来源于山西省多年年均降水与水域比例分布图;

土地覆被采用地被指数指标评价, 数据来源于山西省土地利用类型图与归一化植被指数图。

山西省单项因子指数与人口密度的相关系数及其权重, 取华北自然地理区的单项因子指数与人口密度的相关系数及其权重[3] (见表 2) (从自然地理上划分, 全国共分为东北区、华北区、华中区、华南区、西南区、内蒙区、西北区、青藏区, 全国各自然地理区单因子指数与人口密度的相关系数及其权重并不相同)。

本研究的五大类八十三项数据, 采集范围涉及全省 107 个县(市), 数据采集时间从 1952 年起始(山西省的分县统计资料最早是 1952 年)。主要数据来源是山西省统计资料[4], 统计资料中没有的由专业机构提供, 如建设用地由山西省建设厅数据。

**Table 2.** Correlation coefficient and its weight of each single factor index and population density in Shanxi Province  
**表 2.** 山西省各单因子指数与人口密度的相关系数及其权重

项目	地形起伏度	温湿指数	水文指数	地被指数
与人口密度相关性	0.81	0.87	0.88	0.75
权重	0.24	0.26	0.27	0.23

## 3.2. 结论

### 3.2.1. 山西自然地理生态系统本底基础较差

根据人居环境自然适宜性评价标准, 通过分析山西省人居环境的自然适宜性, 得出综合结论(见表 3)。山西省没有高度适宜地区和不适宜地区这两种极端类型的人居环境, 大部分的人口与土地集中在一般适宜地区, 其次是临界适宜地区, 比较适宜地区占比很低、土地面积不足 3%、人口也仅占到 5% 左右。由此可以看出, 山西人居环境的自然地理生态系统本底基础较差。

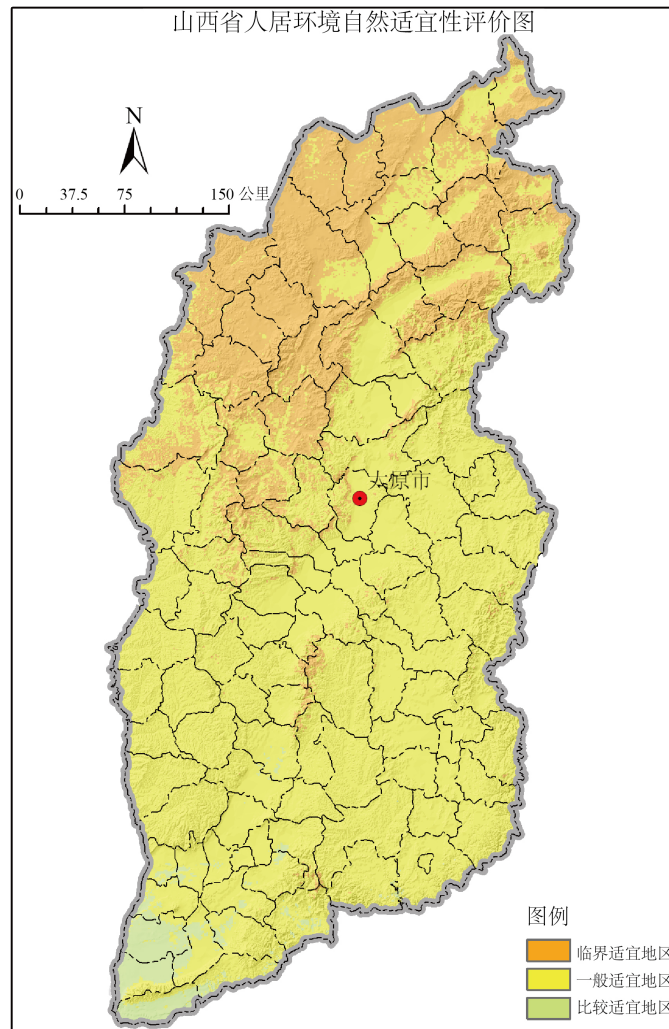
**Table 3.** Natural suitability evaluation of human settlement environment in Shanxi Province  
**表 3.** 山西省人居环境自然适宜性评价

人居环境类型	人居环境指数	人口密度 人/平方公里	土地		人口	
			面积(万平方公里)	比例(%)	数量(万人)	比例(%)
不适宜地区	0~20	—	—	—	—	—
临界适宜地区	20~40	125.52	3.80	24.33	477.27	14.14
一般适宜地区	40~60	238.25	11.39	72.89	2714.46	80.43
比较适宜地区	60~80	421.77	0.43	2.78	183.27	5.43
高度适宜地区	80~100	—	—	—	—	—
总计		215.93	15.63	100	3375.00	100

### 3.2.2. 山西县域人居环境自然适宜性评价结论

以公里网格为基本单元, 以对山西省 107 个县(市)人居环境自然适宜性评价类型为基础, 绘制山西省人居环境自然适宜性评价图(见图 2), 从图中可以看出, 宁武县、静乐县、神池县、五寨县、岢岚县、河

曲县、保德县、偏关县(这八个县简称西八县)、右玉县、左云县、阳高县、天镇县等大同、朔州、忻州的大部分晋西北区域处于人居环境临介适宜地区, 该临介适宜地区的土地面积占比较大, 达到山西省土地面积的四分之一, 人口较少, 占山西省总人口的七分之一, 人口密度较低, 不足比较适宜地区的百分之三十; 太原市、晋中市、长治市、晋城市、临汾市、运城市等山西中部、南部以及晋东南的大部分县域处于人居环境一般适宜地区, 这是山西人口分布最多、土地面积分布最广的区域, 该区域人口占比百分之八十强、土地面积占比百分之七十强; 仅有芮城县等晋南的少部分县域处于人居环境比较适宜地区, 这个区域人口密度最大, 达到了 421.77 人/平方公里。



**Figure 2.** Natural suitability evaluation of human settlements in Shanxi Province

**图 2.** 山西省人居环境自然适宜性评价图

#### 4. 优化人居环境适宜性策略

山西人居环境的自然适宜性研究表明, 山西人居环境的一般适宜地区和临界适宜地区这两个区域, 其土地面积占到全省土地面积的 97.22%; 其人口占到全省总人口的 94.57%。山西绝大部分的土地和人口都集中在这两个地区。根据山西人居环境自然适宜性特点, 因地制宜地确立发展战略, 制定差别化政策



体系, 优化人居环境。

人居环境一般适宜地区, 是山西省人口分布最多、面积占比最大的地区, 人居环境指数在 40~60 之间, 这类地区受水文地理、气候植被等自然因素的低度限制。一般适宜地区是山西目前经济社会发展基础较好的区域, 交通便捷, 城镇化水平较高, 发展潜力较大。对于太原市等综合竞争力较强区域, 要提质增效发展现代服务业, 强化基础设施建设, 迁出资源能源消耗量大、环境污染大的产业, 发展装备制造等高附加值产业和绿色低碳循环等资源节约环境友好型产业, 催生新产业新业态新模式, 吸引高层次人才来并就业和居住生活; 对于孝义市、介休市、阳泉市等资源禀赋较好、环境容量有限的区域, 要推进产业园区化集聚发展, 淘汰落后产能, 严格污染物排放和环境准入标准, 大力发展劳动密集型产业, 吸纳和集聚外来人员就业, 加快人口城镇化步伐, 提高非资源性产业的比重。

人居环境临界适宜地区, 其人口分布和土地面积占比在人居环境自然适宜地区评价中位居第二。这类地区受水文地理、气候植被等自然因素的限制性较大, 人居环境指数在 20~40 之间。该地区气候严寒、风沙大, 土地贫瘠, 以黄土丘陵沟壑为主, 水土流失严重, 生态环境脆弱。中国著名的大同煤矿和平朔露天煤矿都在这个地区, 煤炭井工开采和露天开采对生态环境影响都很大。煤炭开采造成的土地塌陷和沉降能改变原来的地形地貌, 影响土地覆被和植物生长; 煤炭开采破坏地下水文地质, 导致地下水水位下降加剧缺水; 煤炭开采排放的矿井瓦斯、矿井水、煤矸石等污染环境、压占土地、破坏生态。山西省作为全国重要的煤炭能源基地, 煤炭开采使本底较差的自然生态系统更加脆弱。对于这类地区要下大力气开展生态补偿、促进外部成本内部化, 改变粗放发展模式, 利用洁净煤技术清洁化发展煤炭产业链, 推动传统产业转型升级, 加强对废水废气废渣的减量化、资源化、再利用和无害化处理, 加大环境保护力度, 提高生态环境承载力和生物多样性。因地制宜发展畜牧业等特色产业, 引导生态环境较差、生活条件恶劣地区的人口向生态较好、适宜人居住的城(乡)镇迁移。

人居环境比较适宜地区, 是山西省人口分布密度最大的地区, 人居环境指数在 60~80 之间, 这类地区受水文地理、气候植被等自然因素限制较低, 是黄河农耕文明的重要发源地, 是山西省农业主产区。对于这类地区要推动经济高质量发展, 积极推进循环型农业和生态农业建设, 严格保护耕地, 利用得天独厚的自然生态资源发展特色农业。

需要说明的是, 人居环境的最终形成是自然生态系统和资源禀赋、环境承载能力以及经济社会人口共同发展形成的[5]。因此, 在人居环境自然适宜性研究的基础上, 展开人居环境的系统性研究, 深入分析研究不同区域人居环境的矿产资源承载力、水资源承载力、土地资源承载力、环境承载力等资源和环境容量评价, 结合区域物质积累基础与人类发展水平、地区开发密度(如人口密度、经济密度、城镇化水平)等经济社会人口发展状况评价, 综合确定区域经济社会人口发展的薄弱领域和潜力优势, 塑造经济要素和人口管理的有序流动, 增强发展协调性, 最终形成资源环境人口健康协调可持续发展的新格局。

## 参考文献

- [1] 国家人口和计划生育委员会发展规划与信息司. 人口发展功能区研究[M]. 北京: 世界知识出版社, 2009.
- [2] 中国人口分布适宜度研究课题组. 中国人口分布适宜度报告[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [3] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [4] 山西省统计局. 山西统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1983-2015.
- [5] 杨艳昭, 郭广猛. 基于 GIS 的内蒙人居环境适宜性评价[J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(3): 9-11.