

Evaluation of Land Resources Pressure in the districts of Huhhot, Baotou and Erdos Based on GIS Technology

Peiling Li¹, Xiaojun Huang^{1,2,3}, Yuhai Bao^{1,2}, Shan Yu^{1,2}

¹College of Geographical Science, Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, China

²Key Laboratory of Remote Sensing & Geography Information System, Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, China

³Inner Mongolia Key Laboratory of Disaster and Ecological Security on the Mongolia plateau, Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, China

基于 GIS 技术的呼包鄂地区土地资源压力评价

李佩玲¹, 黄晓君^{1,2,3}, 包玉海^{1,2}, 玉山^{1,2},

¹内蒙古师范大学地理科学学院, 呼和浩特 010022, 中国

²内蒙古自治区遥感与地理信息系统重点实验室, 呼和浩特 010022, 中国

³内蒙古自治区蒙古高原灾害与生态安全研究重点实验室, 呼和浩特 010022, 中国

Abstract

This article uses districts of Huhhot, Baotou and Erdos as the research area, establishes the evaluation index system of land resources pressure, and evaluates the pressure of land resources in the study area and analyzes the causes through spatial superposition analysis method of GIS software platform. The research indicates that the pressure on land resources is greater in areas such as Guyang County, Qingshan District, Kundulun District, Wuchuan County, Qingshuihe County, etc, the areas with medium pressure are Tumote Zun Banner, Saihan District, and Helingeer County, Zhungeer Banner, Dongsheng District and Kangbashi New District, the areas of low pressure include Darhan Maomingan United Banner, Dalate Banner, Etuokeqian Banner, etc. The research results provide a reference for the future land development and utilization pattern planning in the districts of Huhhot, Baotou and Erdos.

Key words: the districts of Huhhot Baotou and Erdos; Land pressure evaluation ;Construction and development suitability; Suitable for construction and development; GIS spatial analysis

摘要

本文以呼包鄂为研究区, 建立土地资源压力评价指标体系, 通过 GIS 软件平台空间叠加分析方法, 评价研究区土地资源压力并分析成因。研究表明, 土地资源压力较大区域有固阳县、青山区、昆都仑区、武川县、清水河县等, 压力中等区域为土默特左旗、赛罕区、和林格尔县、准格尔旗、东胜区和康巴什新区, 压力小的区域有达尔罕茂明安联合旗、达拉特旗、鄂托克前旗等。本文研究结果为呼包鄂地区未来土地开发利用格局的规划提供参考。

关键词: 呼包鄂地区; 土地压力评价; 建设开发适宜性; 适宜建设开发程度; GIS 空间分析

土地资源是具有一定空间范围的自然综合体, 由全部相互关联的各自然地理要素

共同构成，包括人类活动直接或间接影响。随着中国城市化的迅速发展和人口数量剧增，“人”与“地”的关系日趋紧张。土地资源评价可以反映区域目前的土地资源条件对未来人口增长和城市化加速推进的支撑能力，对土地的合理、科学规划利用以及土地政策、人口政策的制订有重要意义。

自 20 世纪 60 年代以来，美国、澳大利亚等国家均开展了土地分类和土地潜力分类方面的土地评价工作。如 1961 年，美国为查明和保护最适合农业耕作的土地，对全国的土地进行潜力评价；至 20 世纪 70 年代后，联合国陆续颁布了土地适宜性评价方案、农业生态区方法、持续土地利用评价等各类土地评价方，为土地资源评价的全球性开展打下良好基础。随着计算机技术和“3S”技术的快速发展，土地压力评价的方法呈现出多样化趋势，其中基于 GIS 技术的土地资源压力评价方法逐渐成为该领域的主流。20 世纪 80 年代后期以来，我国的土地资源评价精度在土地资源信息系统的建立和 GIS 技术的发展成熟下不断提高，取得了一系列成果：《全国 1:100 万土地资源图》、农业部的第二次土壤普查将土地分为 8 级；《全国耕作类型区、耕地地力等级划分》方案等。

随着计算机技术和“3S”技术的快速发展，土地压力评价的方法呈现出多样化趋势，其中基于 GIS 技术的土地资源压力评价方法逐渐成为该领域的主流。GIS 技术超高的评价速率和精准性不仅节省了时间和人力，还避免了评价过程中人为因素误差的影响，具有较高精确度。20 世纪 90 年代，世界级的土壤与土地数据系统、土地自动评价系统的建立，开启了土地评价从定性描述到量化研究的新时代。2011 年，王玲采用特尔菲法选择了六大类 19 个评价指标，以此构建了适合农五师的耕地地力评价指标体系，在基于 GIS 和 RS 技术的支持下，结合层次分析法和模糊综合评判法对干旱区的绿洲耕地质量进行评价，将该研究区域的耕地分为五个等级[1]。2017 年，张洪等人以大理市为研究区，建立了包括地形地貌、生态环境、地质条件等五个方面 24 各影响因子的评价指标体系，将传统的多因素综合评价

模型与 CA 模型原理进行融合，利用 GIS 的空间分析功能，针对该地低缓坡利用适宜性做出评价[2]。2018 年，龚亚男，韩书成等人分别构建了相应于耕地、原地、林地和牧草地的评价指标体系，运用多因素分析法、深层次分析法—GIS 技术结合的方法，对安徽省铜陵县横冲流域的土地适宜性进行评价[3]。

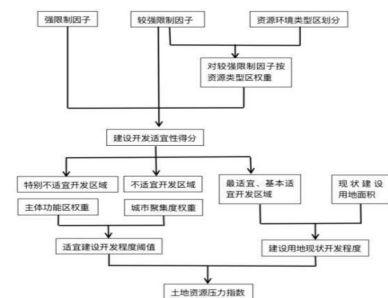
从以上学者的研究结果不难看出，基于 GIS 技术进行土地资源评价时，都要结合传统的研究方法。因此，本文以呼包鄂地区为研究区域，在 GIS 技术支持的基础下，结合限制系数算法、聚类分析法，构建了土地资源压力评价指标体系，对呼包鄂地区各旗县的土地资源压力程度进行评价。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本文所用的数据来源年份为 2014 年，包括国土资源厅提供的内蒙古自治区地质灾害已发生程度分区图（1:150 万）中的突发地质灾害数据、高产耕地数据中的永久基本农田数据、地震局地震断裂带数据外扩 1km 数据、环保厅的自然保护区数据和全国第一次地理国情普查数据中的荒漠、常年河、常年湖、水库、时令河、时令湖、干涸河、干涸湖、人工草地、耕地、天然草地、园地、林地数据和 DEM 数据提取的坡度数据，其中坡度与突发地质灾害数据为栅格数据，其余为矢量数据，经分析处理后转为栅格数据。所有数据的分辨率均为 1000×1000m。

1.2 研究方法



首先在所获数据中筛选出建立指标体系所必须的评价指标，并进行适宜性赋值，赋值依据为国家发展和改革委员会文件，关于引发《资源环境承载力监测预警技术方法（试行）》的通知，为提高评价精度，对于评价指标中一般农用地的赋值结合专家打分法做了进一步细化赋值，详见表 1。

表 1 呼包鄂地区建设开发适宜性评价指标表

要素	适宜性赋值
永久基本农田	0
其他	1
国家级、自治区级自然保护区	0
其他	1
戈壁、荒漠等	0
其他	1
地震设防区	40
其他	100
林地	20
高于平均等耕地、人工草地	40
低于平均等耕地、天然草地	60
园地	80
其他	100
林地	10
天然草地	30
高于平均等耕地、人工草地	40
低于平均等耕地	60
园地	80
其他	100
高于平均等耕地、低于平均等耕地	20
天然草地	30
人工草地	40
林地	60
园地	80
其他	100
高于平均等耕地、低于平均等耕地	20
人工草地、林地	40
天然草地	60
园地	80
其他	100
15°以上	40
8°~15°	60
2°~8°	80
0°~2°	100
高易发区	40
中易发区	60
低易发区	80
无地质灾害风险	100
重要蓄滞洪区	40
一般蓄滞洪区	60
蓄滞洪保留区	80
其他	100

结合经济发展水平、生态文明建设和主体功能定位，可进行资源环境类型区划分，详见表 2。在此基础上，建立由土地建设开发适宜性、现状建设用地开发程度、适宜建设开发程度和土地资源压力指数构成的评价指标体系，通过 GIS 软件平台空间叠加分析方法，评价研究区土地资源压力并分析成因。

表 2 资源类型区划分

类型	分布范围	
城市工矿型	新城区、回民区、玉泉区、赛罕区、托克托县、和林格尔县、土默特左旗；东河区、昆都仑区、青山区、九原区、石拐区、白云鄂博矿区、东胜区、伊金霍洛旗、准格尔旗、鄂托克旗、鄂托克前旗、乌审旗、达拉特旗、杭锦旗、康巴什新区	
	生态功能型	清水河县；达尔罕茂明安联合旗、固阳县；
	农畜产品主产型	呼和浩特市：武川县 包头市：土默特右旗；

2. 研究结果与分析

2.1 呼包鄂地区土地压力评价

2.1.1 土地建设开发适宜性评价

达尔罕茂明安联合旗中北部、杭锦旗南部与鄂托克旗过渡地带、鄂托克旗中部和鄂托克前旗少部分区域为最适宜、基本适宜开发区域，建设用地开发适宜性较好。包头市区与呼和浩特市人口密度大，现状建设用地开发程度高；清水河县地处黄土高原丘陵区，属生态脆弱区；固阳县资源匮乏，土地资源质量较差；土默特左旗北部地貌类型为难以利用的山地，南部为优质耕地，这两处不利于建设用地开发；托克托县、武川县、土默特右旗和杭锦旗北部的黄河南岸冲积平原均有大面积不能作为建设用地的耕地，以上地区的建设开发适宜性为特别不适宜。其余地区的建设开发适宜性结果为不适宜。

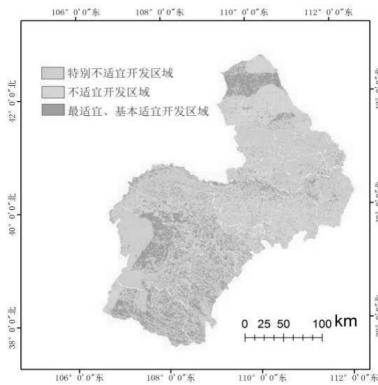


图1 土地建设开发适宜性评价

2.1.2 现状建设开发程度评价

现状开发程度最大的四个区域为回民区、玉泉区、青山区和昆都仑区。固阳县、石拐区、东河区、九原区、武川县、新城区、赛罕区、和林格尔县以及康巴什新区的开发程度中等。其余 14 各旗、县、区的开发程度最小。

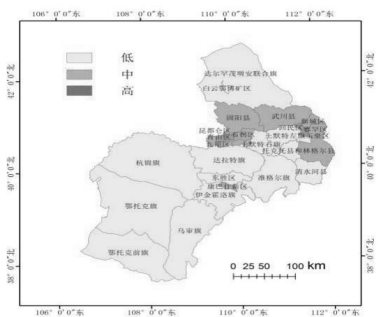


图2 现状建设开发程度评价

2.1.3 土地资源压力评价

呼包鄂地区共 27 个旗县(市、区)中, 有 12 个旗县(市、区)的土地资源压力大, 分别是包头五市辖区、固阳县、土默特右旗、武川县、新城区、回民区、玉泉区和清水河县; 土地资源压力中等的有 6 个旗县(市、区), 分别是土默特左旗、赛罕区、和林格尔县、准格尔旗、东胜区和康巴什新区; 土地资源压力等级为小的有 9 个旗县(市、区), 分别是达尔罕茂明安联合旗、白云鄂博矿

区、托克托县和鄂尔多斯其余 6 旗。总体来说包头市压力最大, 呼和浩特次之, 鄂尔多斯市压力最小。呼包鄂地区面临的土地资源压力情况复杂, 与区域内地貌类型复杂多样有密切联系。

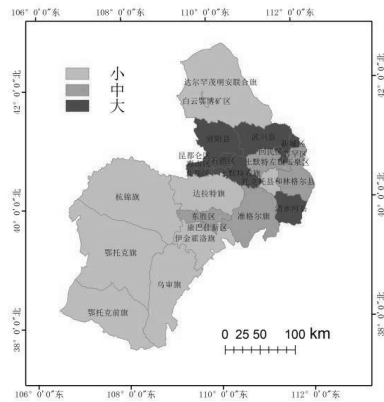


图3 土地资源压力评价

2.2 呼包鄂地区土地资源压力成因分析

土地资源压力指数影响因素较多, 限制建设用地开发的主导约束条件也各不相同, 因此在结果分析中要运用具体地区具体分析、部分与整体相联系的方法。

呼包鄂区域城市辖区的人口密度大、现状建设用地开发程度高是土地资源压力大的主要原因; 清水河县与固阳县境内土地资源质量差, 水资源匮乏且时空分布不均, 经济发展落后, 生产经营方式粗放, 地区生态环境脆弱[4], 土地资源压力大; 武川县与土默特旗境内均有大面积耕地, 不同的是武川县多为地势较高的陡坡旱地, 降水量少而蒸发量大[5], 区域水土不协调, 而土默特右旗水资源储量丰富, 耕地面积大, 是国家优质产粮大县[6], 土地资源压力来自建设用地供应不足; 康巴什新区城市现状建设开发程度较高, 土地资源压力大, 可继续用于建设开发的土地资源严重不足。

在土地资源压力中等的区域中, 土默特左旗境内水资源、矿产资源丰富, 产业结构趋于合理[7], 发展空间较大; 和林格尔县形地貌多样, 山川丘皆备, 对土地资源开发利

用有一定制约作用[8], 现状建设用地开发程度中等; 东胜区是鄂尔多斯市经济文化中心, 人口密度大, 建设用地开发程度较大; 准格尔旗境内水资源丰富, 可满足当地生产生活需要, 煤炭及煤层气的储量可观, 经济发展对矿产资源开发的依赖程度高。

托克托县地处大青山南坡的土默川平原上, 耕地较多, 该县利用区位优势积极调整产业结构, 由一产业主导型向一二三产业协调型转变, 现状建设用地开发程度低, 土地资源压力小。达尔罕茂明安联合旗土地面积辽阔, 戈壁面积较大, 生态环境脆弱, 是我国实施风沙源治理保护建设工程区域[9], 尽管现状开发程度很低, 土地资源压力小。白云鄂博矿区全境被达茂旗环绕, 是呼包鄂地区唯一的县(区)级工矿区, 蕴藏着占世界已探明总储量 2/5 以上的稀土矿物[10]等各种矿产资源, 适宜建设开发程度较高, 现状建设用地开发程度低, 土地资源压力小。鄂尔多斯市西部六旗[11][12][13]草场广布, 人口密度小, 煤炭、天然气、石油等矿产资源丰富, 是“西气东输”、“西煤东运”工程的输出地, 现状开发程度低, 土地资源压力小, 其中达拉特旗区位优势突出, 极具经济发展潜力。

3. 结束语

本文以呼包鄂为研究区, 建立土地资源压力评价指标体系, 通过GIS软件平台空间叠加分析方法, 对该呼包鄂地区的土地资源压力进行评价。研究发现, 包头市的工业发展历时较长, 基础深厚, 整体经济实力较强, 土地资源压力最大; 呼和浩特市凭借优越的区位条件积极调整产业结构, 实现了一、二、三产业协调发展, 经济增长迅速, 整体土地资源压力适中; 鄂尔多斯市境内草场广布, 农牧交错的发展方式一直以来是当地的主要经济发展方式, 土地资源压力小。但随着大量石油、天然气、煤炭资源储量的探明, 鄂尔多斯市转型为资源型城市, 城镇、居民工矿用地面积逐年扩大, 草场、耕地面积均有不同幅度的缩减, 给原本脆弱的草原生态系统带来较大挑战, 土地荒漠化问题日益突出, 在区域发展过程中要注意土地利用的合

理性, 合理安排基础设施、生态建设和优势特色产业用地, 促进各区域协调发展, 各旗县(市、区)都能依托自身独特的自然、区位条件, 建立恰合当地生态环境的经济发展模式。依靠科技手段对生产要素加以整合升级, 以科学技术为指导, 把经济建设、资源整合和生态建设相结合, 建立新型的呼包鄂地区工农业生产体系, 探索用地新空间, 解决用地紧张的状况。

参考文献

- [1] 王玲.基于 GIS 和 RS 的干旱区绿洲耕地质量评价方法及应用研究.石河子大学,2011.
- [2] 张洪,曹京,董世杰.基于 GIS 的低丘缓坡土地利用建设适宜性评价--以大理市为例.安徽农业科学,2017,45(6):212-217.
- [3] 龚亚男,基于 GIS 的土地适宜性评价研究--以安徽省铜陵县横冲流域为例.经济师,2018,3:26-28.
- [4] 李鹏,共享发展理念视角下清水河县稳定脱贫研究.内蒙古师范大学,2017.
- [5] 周瑞平,吴全,余艳华等.呼和浩特市土地综合承载力区域差异分析.内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2013,42(5):590-597.
- [6] 张卿.土默特右旗未利用土地开发潜力评价.内蒙古师范大学,2014.
- [7] 贾俊青.土默特左旗土地利用空间规划研究.内蒙古师范大学,2011.
- [8] 荆新全.基于 GIS 的土地适宜性评价及其应用研究--以和林格尔县为例.内蒙古师范大学,2011.
- [9] 贡吉玛.达尔罕茂明安联合旗草原类型空间分布的特征.内蒙古草原,2011,23(3):53-56.
- [10] 白淑英,朱倩文等.白云鄂博矿区生态退化研究.生态与农村环境学报,2016,32(3):367-373.
- [11] 德英,敖特根,布仁吉雅.鄂托克前旗草地资源评价.内蒙古草原,2006,18(1):30-32.
- [12] 包苏雅,银山,阿拉腾图雅.鄂托克旗土地利用动态变化及其影响要素分析.内蒙古林业科技,2010,36(4):71-75.

- [13] 布仁吉日嘎拉. 内蒙古杭锦旗土地可持续利用研究. 内蒙古师范大学, 2003.
- [14] Li X H, Wu W J, Lv D B, et al. Research on risk assessment and regionalization of forest and grassland fires. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 2012, 2(1): 69-77.