

Evaluation of the Suitability of Urban Construction Land—A Case Study of Hudai Town

Yifan Qin, Peng Qin*

Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong
Email: *qpwade@163.com

Received: Jan. 3rd, 2019; accepted: Jan. 26th, 2019; published: Feb. 2nd, 2019

Abstract

Under the support of GIS technology, this paper evaluates the suitability of urban construction land in Hudai town in Jiangsu province. It constructs the evaluation system in line with Hudai Town, selects the evaluation factors of natural and social economy, uses AHP to determine the weight of each evaluation factor, and evaluates the suitability of construction land. According to the final score, the construction land is divided into five types of unsuitable construction land, barely suitable for construction land, general suitable for construction land, more suitable construction land and suitable construction land. The suitability evaluation of urban construction land further enriches the evaluation system of soil suitability in the area, which provides the basis for the sustainable utilization and rational planning of urban land in the region.

Keywords

Construction Land, Suitability Evaluation, Evaluation System

城市建设用地适宜性评价——以胡埭镇为例

秦一帆, 秦 鹏*

青岛农业大学, 山东 青岛
Email: *qpwade@163.com

收稿日期: 2019年1月3日; 录用日期: 2019年1月26日; 发布日期: 2019年2月2日

摘 要

本文在GIS技术的支撑下,对江苏省胡埭镇进行城市建设用地适宜性评价。构建与胡埭镇相符的评价体系,

*通讯作者。

选取自然和社会经济两方面的评价因子, 运用层次分析法确定各评价因子的权重, 对建设用地适宜性进行评价。根据最后分值, 将建设用地划分为不适宜建设用地、勉强适宜建设用地、一般适宜建设用地、比较适宜建设用地和适宜建设用地五种类型。城市建设用地适宜性评价进一步丰富地区土地适宜性评价体系, 为地区的城市土地的可持续利用、合理规划提供依据。

关键词

建设用地, 适宜性评价, 评价体系

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

土地适宜性评价是评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜程度, 既包括农用地适宜性评价也包括建设用地适宜性评价。城市建设用地适宜性评价是在调查分析城市自然环境条件的基础上, 根据用地的自然条件和人为影响, 以及修建的要求进行全面综合的质量评价, 以确定土地的适宜程度[1], 为实现一定条件下土地资源的可持续利用, 促进城市土地资源的优化配置, 提高城市土地的集约利用。

2. 城市建设用地适宜性评价国内现状

近些年来, 城市建设用地适宜性评价逐渐得到重视。数量在不断增加, 但是采用的评价体系、分析方法, 以及研究角度有所不同。根据不同地形对建设用地进行适宜性评价, 例如李云辉运用 GIS 空间分析功能以长汀县为例进行南方丘陵区建设用地适宜性研究, 为城镇用地空间拓展、布局优化提供有力支撑[2]; 南晓娜在 GIS 技术的支撑下, 探讨了山地城市建设用地适宜性评价的指标体系、评价模型以及 GIS 支撑下的分析评价方法[3]; 薛杰利用定性和定量分析相结合的方式, 构建低丘缓坡建设适宜性评价因子体系, 运用特尔斐法确定各参评因子的权重, 对低丘缓坡土地开发成建设用地的适宜性进行评价, 为低丘缓坡荒滩等未利用地的建设开发提供依据, 优化城乡用地结构和综合开发未利用地提供参考[4]。基于不同的目的进行建设用地的适宜性评价, 例如宗跃光、王蓉等人将评价要素分成生态潜力和生态限制性两类, 对城市建设用地进行生态适宜性评价, 提出用地分区发展管制对策[5]; 雷丽丽、邹自力通过对建设用地进行适宜性分析来确定城市开发边界, 促进城市空间的优化布局[6]; 宋丽美以生态主导为原则, 选取一些生态敏感因子进行建设用地的适宜性评价, 使评价指标更加适应城市发展的生态可持续要求[7]。

3. 以胡埭镇为例的建设用地适宜性评价

3.1. 评价指标体系的建立

为统一评价技术与方法, 建设用地评价单元的划分、评价方法及其模型的选择基本与农用地相同, 但由于土地利用用途的差异, 其评价指标体系需要根据胡埭镇实际情况进行重新构建。

构建指标体系是评价城乡建设用地适宜性的关键, 也是综合反映城乡建设用地利用水平的基础。我国目前对城乡建设用地评价指标体系仍处于摸索的研究阶段, 尚未形成成熟的评价指标体系。城乡建设用地适宜性评价涉及到自然、社会、经济、环境、土地、工程等众多方面, 以往的城乡建设用地适宜性评价在构建评价指标体系时, 多偏重建筑建造的地质条件, 强调工程施工的适宜程度, 而对城市用地的

经济、社会、环境等条件涉及较少, 因此一般城市用地的评价指标体系难以综合反映城乡建设用地的总体特征, 应在综合分析建设用地要求的基础上, 构建一个全面的并能综合反映城乡用地特征的建设用地适宜性评价指标体系[3]。具体分析评价中, 采用“目标-判断准则-评价指标”型指标体系, 基本思路是建立起具有层次结构的指标体系, 以城乡建设用地适宜性等级为目标层, 从自然条件、社会环境两个方面作为准则层进行因子的选取, 选择对城乡建设用地影响显著的因子作为指标层。

3.2. 评价因子的选取

城市建设用地选取因子的原则为综合分析为主导因素相结合、区域差异原则、可操作性原则以及市场与服务原则[8]。从胡埭镇自然、社会条件[9]等方面综合考虑, 自然环境因子评价指标选择高程、坡度、坡向 3 个因子, 社会环境因子评价指标则选取区位、与建成区距离、建筑密度、交通条件 4 个因子, 建立起胡埭镇的城乡建设用地适宜性评价的评价指标体系(见表 1)。最后, 按照城乡建设用地适宜性等级划分的要求, 对每一项评价因子指标, 根据其对建设用地适宜程度影响的大小, 在统一指标体系下分别赋予不同的分值。

Table 1. Evaluation system of land resources for urban and rural construction land in Hudai town of Wuxi city

表 1. 无锡市胡埭镇土地资源城乡建设用地评价体系

目标层	判断准则层	评价指标层
城乡建设用地评价体系	自然环境因子	高程
		坡度
		坡向
	社会环境因子	区位
		与建成区距离
		建筑密度
		交通条件

3.3. 确定评价因子权重

采用层次分析方法(AHP 法) [10]进行评价指标权重的确定。通过设计调查问卷和向专家咨询得到评价指标的相对重要性程度, 减少了主观性, 最终确定各评价指标的权重(见表 2) [11]。

Table 2. Weight of evaluation factor

表 2. 评价因子权重

判断准则(权重)	评价指标	权重	分类条件	评分比值
自然环境因子(0.4)	高程	0.15	120 m~150 m	1
			90 m~120 m	2
			60 m~90m	3
			30 m~60 m	4
			0 m~30 m	5

Continued

			24°~30°	1
			18°~24°	2
	坡度	0.2	12°~18°	3
			6°~12°	4
			0°~6°	5
			0°~60°	0
			300°~360°	1
	坡向	0.05	240°~300°	2
			60°~120°	3
			180°~240°	4
			120°~180°	5
			≥16,000 m	1
			13,000 m~16,000 m	2
	区位	0.2	10,000 m~13,000 m	3
			7000 m~10,000 m	4
			<7000 m	5
			>3000 m 缓冲区	1
			2000 m~3000 m 缓冲区	2
	与建成区距离	0.1	1000 m~2000 m 缓冲区	3
			500 m~1000 m 缓冲区	4
			<500 m 缓冲区	5
社会环境因子(0.6)			高密度区(80%~100%)	1
			较高密度区(60%~80%)	2
	建筑密度	0.1	中密度区(40%~60%)	3
			偏低密度区(20%~40%)	4
			低密度区(0%~20%)	5
			>200 m 缓冲区	1
			150 m~200 m 缓冲区	2
	交通通达性	0.2	100 m~150 m 缓冲区	3
			50 m~100 m 缓冲区	4
			<50 m 缓冲区	5

3.4. 城乡建设用地限制因素与分级指标

3.4.1. 高程

地形地貌是影响城乡建设用地的重要因素之一, 限制城乡建设用地布局和建设成本, 建造难易程度也受此影响, 进行城乡建设时, 平原及高程较低的地区可以减少建设成本及安全隐患的发生, 是建设的最佳区域。

胡埭镇地形复杂, 总体上呈东南高, 西北低, 地势自北向南增高的态势, 最高峰石皮岭, 海拔为 146 m。西北部和东南部为平原地区, 偏中东南部为丘陵地区。该地区主要为平原和丘陵(见图 1)。通过划分评价单元将高程数据分为 5 个等级, 并赋以相应的评分值。

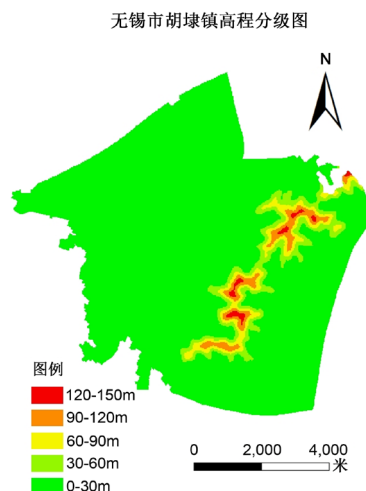


Figure 1. Elevation classification map
图 1. 高程分级图

3.4.2. 坡度

与高程因子相似, 坡度因子对建设难度有较大的影响, 坡度越大的区域, 建设难度越大, 同时还伴随着地质灾害的威胁, 所以坡度也是城乡建设用地适宜性评价中的重要因素之一。

根据胡埭镇坡度数据, 在 ArcGIS 平台中生成坡度分级图(见图 2)。综合考虑胡埭镇地形情况及其他研究成果, 将坡度 $>30^\circ$ 的定为不适宜建设区, 由图 2 可看出该区域不存在不适宜建设区, 通过划分评价单元的方法将坡度数据分为 5 个等级, 并赋相应的分值。

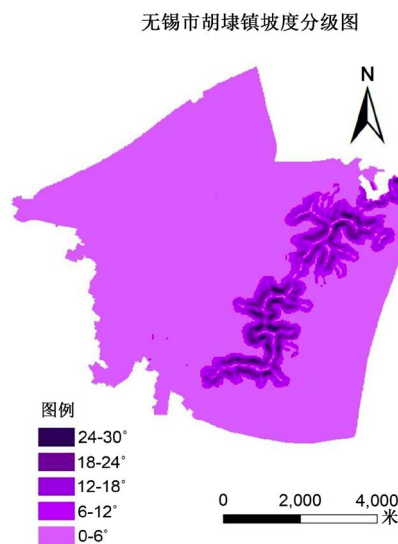


Figure 2. Gradient classification map
图 2. 坡度分级图

3.4.3. 坡向

坡向对于山地生态有着较大的作用。山地的方位对日照时数和太阳辐射强度有影响。对于北半球而言, 辐射收入南坡最多, 其次为东南坡和西南坡, 再次为东坡与西坡及西北坡和东北坡, 最少为北坡。根据胡埭镇的坡向数据在 ArcGIS 平台中生成坡向分级图(见图 3)。

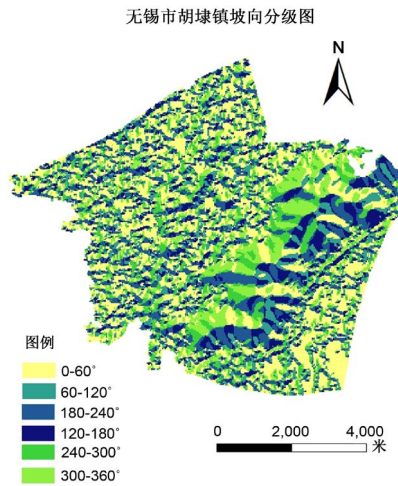


Figure 3. Gradation map of slope direction
图 3. 坡向分级图

通过划分评价单元的方法将坡向数据分为 6 个等级，并赋予相应的分值。

3.4.4. 区位条件

区位是指事物的位置及事物与其他事物之间的空间关系，是综合了自然和经济社会两大要素的结果，特别是在城镇体系的划分中需要考虑到各自然和经济社会状况，根据各城镇区位条件的相对优越性划定出不同的城镇体系。胡埭镇位于无锡市滨湖区。根据距离滨湖区的远近，政策的普及会有所影响，同时对胡埭镇建设用地的适宜程度会有影响。将胡埭镇现状地类分成 30 米*30 米网格，提取网格中心，计算网格中心距离滨湖区中心的距离。根据距离的大小，分成五个等级(见图 4)。

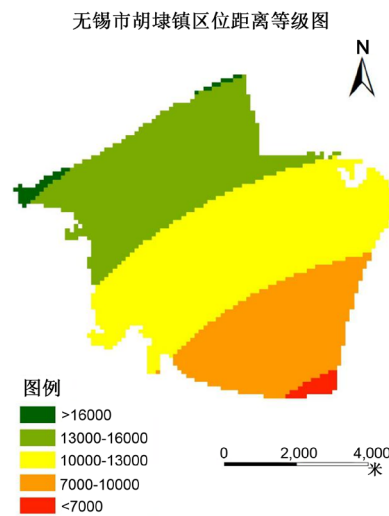


Figure 4. Location distance rank map
图 4. 区位距离等级图

3.4.5. 与建成区距离

与建成区的距离作为城乡建设用地适宜性评价的评价因子之一，是从其空间相似性角度考虑的。根据地统计学中的空间邻近原理可知，地理事物在空间上具有连续性，距离越小的事物，其相似程度越高，同理，越靠近建成区的地方，其适宜性越强[8]。

根据胡埭镇城镇数据, 在 ArcGIS 平台中把相连的建设用地进行合并, 构成成片建成区范围, 然后进行缓冲区分析, 根据距离衰减原则分别赋值, 形成与建成区距离因子评价图(见图 5)。将其分为 5 个等级, 根据距离越近、分值越大进行赋值。

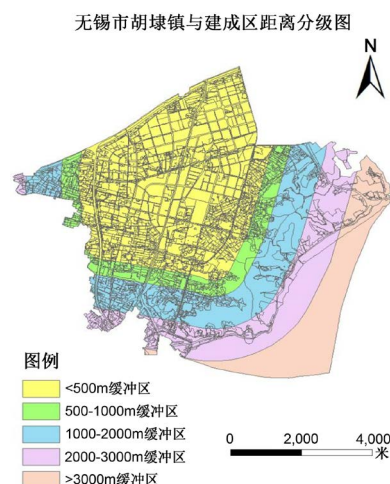


Figure 5. Distance classification map with built-up area
图 5. 与建成区距离分级图

3.4.6. 建筑密度

建筑密度是指地上建筑物的占地面积与土地面积之比。根据胡埭镇现状地类图斑, 将其分成 30 米*30 米的网格, 通过 EXCEL 表格对属性表中建设用地进行处理, 计算每一个网格中的建筑面积所占网格面积之比, 即为建筑密度。按照等量分类法中的等距分类法进行划分, 分成五个等级: 高密度区(80%~100%)、较高密度区(60%~80%)、中密度区(40%~60%)、偏低密度区(20%~40%)、低密度区(0%~20%)。按照密度区等级的不同, 分别赋予不同的分值, 建筑密度越高, 表明适宜以后发展的程度越小, 所赋予的分值也就越小, 反之亦然(见图 6)。

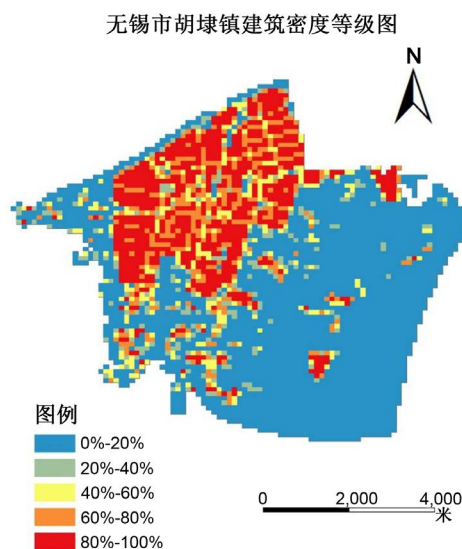


Figure 6. Building of density grade map
图 6. 建筑密度等级图

3.4.7. 交通条件

根据胡埭镇交通用地的情况, 包括公路用地和农村道路, 考虑到公路用地的实际情况, 特别是对建设用地的影响较大[12], 所以, 对交通影响范围分析后, 对公路用地进行缓冲区分析[13], 共分为 5 个距离等级, 分别为 <50 m、50 m~100 m、100 m~150 m、150 m~200 m 和 >200 m 缓冲区(见图 7), 根据距离道路越近、分值越大的原则进行分级赋值。

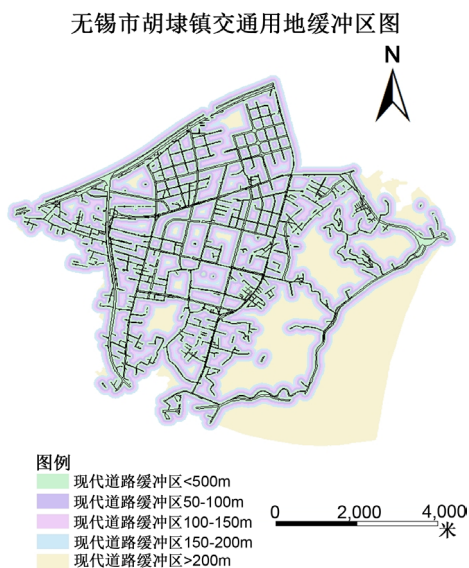


Figure 7. Buffer zone map of traffic land
图 7. 交通用地缓冲区图

4. 结论与讨论

综合上述评价因素, 进行建设用地的适宜性评价[14], 划分为不适宜建设用地、勉强适宜建设用地、一般适宜建设用地、比较适宜建设用地和适宜建设用地等类型。1) 适宜建设用地: 土地的自然质量较为优越, 在该类土地上, 虽不能完全直接地进行施工建设, 但通过简单的工程措施, 就可以消除土地自然质量中的不利因素, 以满足城市建设的需要。2) 较适宜建设用地: 土地的自然质量一般, 局部限制较大, 需采取一定的工程措施, 以消除不利因素。3) 不适宜建设用地: 土地的自然质量极差, 在现有的经济技术条件下, 该类土地不适宜工程建设[15]。结果表明(见图 8、见表 3、见图 9), 从总体上看胡埭镇城乡建设用地适宜性较高的地区主要分布镇驻地, 沿道路分布, 其中:

适宜建设用地面积为 43.44 km², 占总面积的 7.45%, 主要分布在城镇和村落所在的位置, 沿道路分布。

比较适宜建设用地面积为 146 km², 占总面积的 25.12%, 分布范围较广, 各区均有分布。这些地区的地质条件较好, 是以后发展建设用地的主要来源。

一般适宜建设用地面积为 139.31 km², 占总面积的 23.90%, 分布范围较广, 各区均有分布。这些地区的地质条件一般, 是以后发展建设用地的后备资源。

勉强适宜建设用地面积为 83.54 km², 占市域总面积的 14.33%, 这些地区是工程地质比较脆弱的区域, 进行建设开发利用的时候, 需要进行相应的工程措施等预防措施。

不适宜建设用地面积为 43.44 km², 占市域总面积的 7.45%, 主要分布于高程落差较大的丘陵区域。这些地方水文地质条件差, 受地形地貌、丘陵坡度、丘陵坡向等因素的影响较大, 不适宜作为建设用地开发。

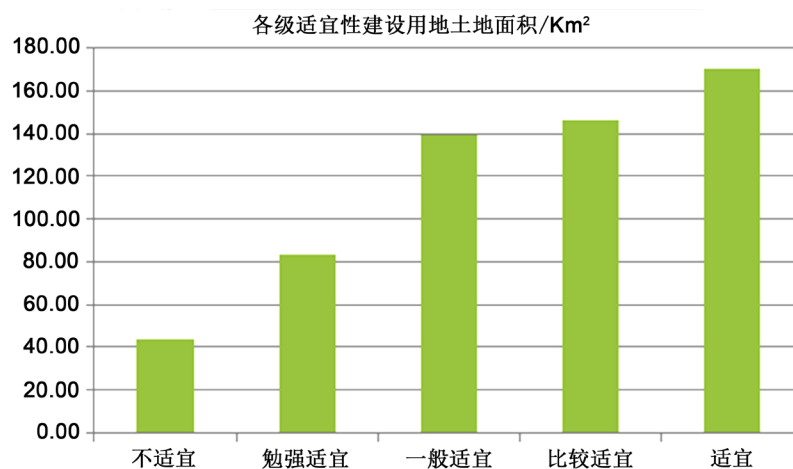


Figure 8. Land area of suitable construction land at all levels
图 8. 各级适宜性建设用地土地面积

Table 3. Suitability evaluation statistics of urban and rural construction land
表 3. 城乡建设用地适宜性评价统计

分级	分值区间	面积(km ²)	占地比例(%)
不适宜	2.45~3.15	43.44	7.45
勉强适宜	3.15~3.45	83.54	14.33
一般适宜	3.45~3.70	139.31	23.90
比较适宜	3.70~4.00	146.41	25.12
适宜	4.00~5.00	170.18	29.20

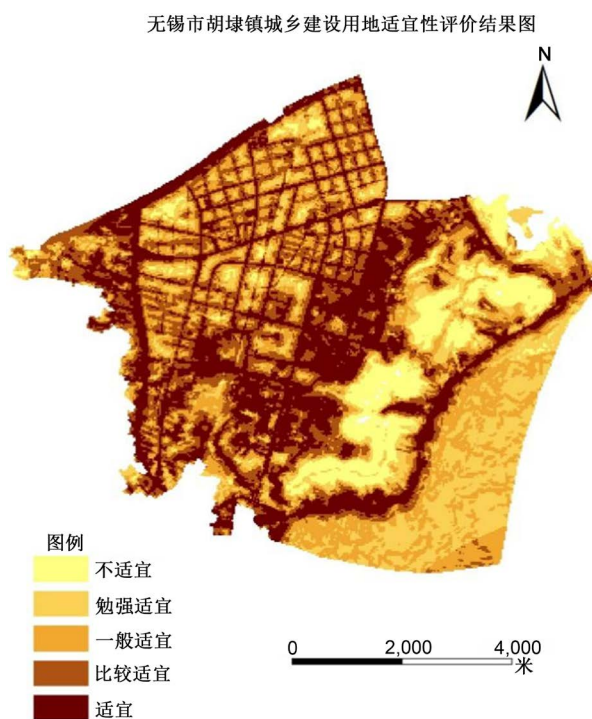


Figure 9. Map of suitability evaluation result of construction land
图 9. 建设用地适宜性评价结果图

城市土地利用必须在一定的物理条件基础上,特别是地质环境对城市建设用地的布局和强度有着关键甚至决定性的影响。地质环境条件包括地形地貌、坡度、岩溶、水文、地质灾害、植被等,它们构成地质综合环境。

在不同的地质条件上布置建设用地时,不仅要考虑城市发展对建设用地的需要,还要考虑地质条件对建设用地的限制,在经济技术不断发展的条件下,虽然可以克服很多地理条件的限制,但在城市详细规划中要考虑到建设成本,考虑到不同土地利用方式造成的地下水资源衰减、地面沉降、地面塌陷等地质危害,带来额外的岩土承载费用、地震损失费用、活动断裂损失费用、洪水损失费用等。所以进行城市土地利用控制具有重要意义,要取得较高的土地经济效益,必须要注意地质条件与用地类型的协调性。

建设用地适宜性的结果表明,在主城区中,比较适宜建设用地占的比例较大,丘陵地区不适宜作为建设用地。今后应充分利用适宜建设区,注重开发比较适宜建设区和一般适宜建设区,明确产业发展思路和功能布局,形成分工合理、功能优化、发展协调的土地利用新格局。对于优先建设区域,应提高产业配套能力,增强吸纳产业转移和集聚产业的能力,放宽人口和产业的管制约束,适当扩大用地供给和环境容量的指标分配,促进其加快工业化和城市化发展[16]。

基金项目

山东省自然科学基金(ZR2017BD030);中国土地勘测规划院外协项目(2418029);青岛农业大学高层次人才科研基金项目(1114332);青岛农业大学大学生科技创新项目。

参考文献

- [1] 温华特. 城市建设用地适宜性评价研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2006.
- [2] 李云辉. 南方丘陵区土地开发建设适宜性研究——以长汀县为例[J]. 黑河学院学报, 2018, 9(7): 70-71.
- [3] 南晓娜. GIS 支持下的山地城市建设用地适宜性评价研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西北大学, 2009.
- [4] 薛杰. 低丘缓坡土地资源建设用地适宜性评价——以江西省信丰县为例[J]. 农家参谋, 2018(17): 35, 39.
- [5] 宗跃光, 王蓉, 汪成刚, 王红扬, 张雷. 城市建设用地生态适宜性评价的潜力 - 限制性分析——以大连城市化区为例[J]. 地理研究, 2007(6): 1117-1126, 1305.
- [6] 雷丽丽, 邹自力. 基于建设用地适宜性的城市开发边界划定[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(22): 49-53.
- [7] 宋丽美. 基于 GIS 的建设用地生态适宜性评价研究[D]: [硕士学位论文]. 株洲: 湖南工业大学, 2018.
- [8] 于伯华. 济南市城市空间扩展分析与建设用地适宜性评价[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2003.
- [9] 张东明, 吕翠华. GIS 支持下的城市建设用地适宜性评价[J]. 测绘通报, 2010(8): 62-64, 77.
- [10] 李亚萍, 马蓉. 土地适宜性评价方法研究[J]. 现代化农业, 2009(3): 30-32.
- [11] 王海鹰, 张新长, 康停军. 基于 GIS 的城市建设用地适宜性评价理论与应用[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(1): 14-17.
- [12] 汪成刚, 宗跃光. 基于 GIS 的大连市建设用地生态适宜性评价[J]. 浙江师范大学学报(自然科学版), 2007(1): 109-115.
- [13] 钟小同. 楚天凤凰城用地适宜性 GIS 评价[J]. 民营科技, 2018(8): 66-67.
- [14] 刘明皓. 基于 GIS 的土地适宜性评价方法研究——以重庆市城口县为例[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2007(4): 21-25, 99.
- [15] 许嘉巍, 刘惠清. 长春市城市建设用地适宜性评价[J]. 经济地理, 1999(6): 101-104.
- [16] 金志丰, 陈雯, 孙伟, 陈江龙. 基于土地开发适宜性分区的土地空间配置——以宿迁市区为例[J]. 中国土地科学, 2008(9): 43-50.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2332-7901，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ulu@hanspub.org