

Evaluation of Suitability of Construction Land in Kunyu City, China Based on GIS

Xiaomeng Zhang Xianshun Zhao Liulin Mu

Shaanxi Geol Geology Investigation Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710018, China

Abstract

As one of the southern cities of the XPCC (Xinjiang Production and Construction Corps), Kunyu is currently in the initial construction stage. The basic survey of the city is relatively weak, which is not conducive to urban construction and development planning. In order to provide a geological reference for local construction and development, and to partition the suitability of construction land, this work uses the ArcMap information spatial analysis function to comprehensively consider the geological environment, hydrogeology, engineering geology, land use status and other indicators, and assign weights to different indicators superposition analysis and construction suitability evaluation are carried out, and urban land is divided into four types: suitable area, more suitable area, relatively poor suitability area, and poor suitability area, providing an important basis for urban spatial development planning.

Keywords

construction land; GIS; suitability evaluation; spatial development planning

基于 GIS 的中国昆玉市建设用地适宜性评价

张小萌 赵贤顺 穆柳霖

陕西煤田地质勘查研究院有限公司, 中国·陕西 西安 710018

摘 要

昆玉作为兵团“南进”最南边的城市之一,目前正处于起步建设阶段,城市基础调查相对薄弱,不利于城镇建设和发展规划。为给当地建设发展提供地质参考,对建设用地适宜性进行分区,本次工作利用ArcMap信息空间分析功能,综合考虑了地质环境、水文地质、工程地质、土地利用现状等指标,对不同指标赋予权重进行叠加分析,进行建设适宜性评价,将城镇用地分为适宜区、较适宜区、适宜性较差区、适宜性差区四类,为城镇空间发展规划提供了重要依据。

关键词

建设用地; GIS; 适宜性评价; 空间发展规划

1 引言

土地生态适宜性评价方法是由美国宾夕法尼亚大学麦克哈格教授于1960年提出^[1],是融合了生态学、经济学、地质及其他相关学科的原理和方法的一种综合研究过程^[2],国际许多学者对土地的可持续利用类型、土地的环境敏感性分析、不同的土地类型进行了分析研究,国内学者在平原区、丘陵区、山地区、沼泽区等不同类型区域进行了建设适宜性评价^[3],在选取评价因子方面,因地域的差异应因地选取影响城市建设的主要因素。

目前针对沙地地区的评价报道还较少,论文以新疆南疆兵团城市昆玉市为例,选取市区北侧进行评价分析,在考虑评价因子权重的基础上,应用Arcgis软件对不同区域图

层进行了叠加分析,得出了研究区城镇建设适宜性评价结果,有利于当地基础建设的顺利开展。

2 研究区概况

昆玉市位于塔里木盆地西南缘^[4],昆仑山中段北麓,塔克拉玛干沙漠南,研究区位于昆玉市区北侧,地理坐标79° 20' ~79° 30' E, 37° 20' ~37° 30' N。研究区内地势西高东低、南高北低,整体由西南向东北方向缓倾,根据地貌成因、形态、物质组成等,划分为河床及河漫滩、冲洪积平原、流动沙丘、固定~半固定沙丘、沼泽洼地五类地貌类型。地下水富水性以弱~中等为主,东部雅瓦乡、西部二二四团七连、八连一带及河漫滩附近水位埋深1~3m,研究区中部水位以3~5m为主,西北角水位埋深加大,局部埋深<1m;水化学类型以Cl·SO₄型、Cl型为主,TDS主要介于1~3g/L。岩土体类型多为均一结构,岩性为砂土、局部夹粉土,河漫滩一带可见双层结构,水土腐蚀性以弱腐

【作者简介】张小萌(1987-),女,中国陕西西安人,本科,工程师,从事矿山地质环境与土地复垦研究。

蚀性为主。研究区内经过多年的建设发展,耕地、水体、建设用地、灌木林地等面积均有扩大,沙地面积减少,整体生态环境在逐步改善。

3 评价指标

3.1 评价指标体系分析

研究区主要分布在昆玉市中心北部,与四十七团相邻,可有效形成联动发展模式。在用地适宜性评价中,对评价指标的选取和标准化,确立权重等是评价研究的关键之一。根据研究区的发展现状,对城市建设所起作用的大小,综合考虑自然环境、地质条件、社会经济的条件,结合野外实际调查研究和收集相关资料,选取了与研究区评价密切相关的因子,确定了主要因子包括自然环境,水文地质条件、工程地质条件、土地利用现状以及交通条件 6 个因子,其中自然环境选取了地形坡度、地貌类型两个指标;水文地质条件选取了水位埋深、水腐蚀性、河流 3 个指标;工程地质条件选取了地基承载力、砂土液化 2 个指标;此外考虑了土地利用类型、区位交通条件、基本农田保护区等指标。以往地质工作调查显示,区内无断层发育和地质灾害,此次分析不做考虑。水域、基本农田、保护区等不适宜作建设用地,在评价中虽然赋予了零分,但叠加分析后分值不为零^[5],需在结果中做进一步的处理,以符合实际情况。

3.2 评价方法

3.2.1 指标量化分级

根据因子特点,可分为定量指标和半定量-定性指标两类,根据国内外通用标准及相关规范建立评价分级标准,确定评价价值。坡度对城市建设适宜性影响较大,尤其是研究区除平原区外,多为风积沙丘,地形起伏变化大,利用 ArcGis10.2 的坡度分析功能从 DEM 数据上进行坡度提取,生成坡度分级图;根据河流对城镇建设的影响,建立不同

范围的缓冲区, 对其赋值, 用于水文条件的评价指标; 地貌类型借助 GF-2 数据, 结合野外实地调查, 对不同地貌进行评价赋值 (见表 1)。对水位埋深、地基承载力、砂土液化、区位交通条件等分别进行分级评价赋值。将研究区按 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 网度进行划分, 以此作为计算单元。

3.2.2 权重计算

根据指标体系对研究区建设适宜性的影响程度,采用层次分析法(AHP)建立层次结构模型,进一步分析各指标间的关系,构造判断矩阵,同时结合野外实地调查情况,对判断矩阵的权重值进行打分,最后确定各评价指标的权重。研究区建设用地主要位于第四系松散堆积层和风化层中,地貌类型和地基承载力等指标所占权重较大,经过一致性检验,一级指标地质环境权重 0.2,水文地质权重 0.25,工程地质权重 0.30,土地利用现状权重 0.15,区位交通条件权重 0.10。

3.2.3 基于 GIS 信息叠加

在分析各指标的基础上,形成各单项指标的生态适宜性程度分级图,然后在 ArcGIS 中将各图层按计算权重叠加,综合评价模型如下:

$$Q_A = \sum Q_i W_i$$

其中： Q_A 为综合适宜性等级； Q_i 为第*i*个指标的分级赋分值； W_i 为指标权重。

4 评价结果

根据综合评价得分值,在 ArcGis 中进行重分类,将研究区建设适宜性分为四个等级:适宜区(Ⅰ)、较适宜区(Ⅱ)、适宜性较差区(Ⅲ)和适宜性差区(Ⅳ)。将适宜区和较适宜区归为适宜建设区,适宜性较差区划为限制建设区,将适宜性差区用地归为禁止建设区,最终得出建设生态适宜性评价图(见图 1、表 1)。

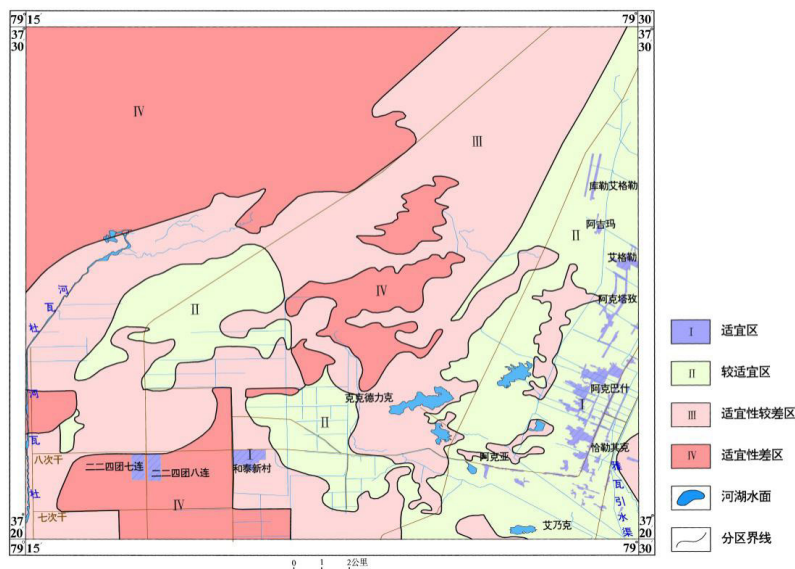


图 1 研究区建设用地适宜性评价图

表 1 研究区适宜性分区评价表

用地划分	面积(km ²)	占比(%)	空间特征	空间管制
已建区(Ⅰ)	6.05	1.48	城镇居民用地以及少量的自留菜园等用地,其中在雅瓦乡一带人口居住密度大,可作为开发建设的主要区域	可作为规划调控空间,作为开发建设的主要空间
适建区(Ⅱ)	110.11	26.88	地形平坦,坡度较小,地下水埋深多为1~5m,水腐蚀性以弱腐蚀性为主,地基承载力以中等为主,工程地质性质较好,区位条件有一定优势	
限建区(Ⅲ)	159.0	38.8	多为固定~半固定沙丘地带,植被以旱地和草地为主,西南角为林地保护区,地下水腐蚀性弱-中等,地基承载力较差~中等,距离主干道较远,区位条件不完备	引导开发空间,作为控制发展区或过渡区,宜在指导下进行适度的开发利用
禁建区(Ⅳ)	134.4	32.82	西北角地形起伏大,场地平整治理难度很大,工程地质性质差,区位条件差,通水、通电、通气等基础条件不完备;南部基本农田区和林地保护区严格保护	严格保护空间,禁止开发区域,保护生态环境和基本农田

适宜区主要分布在二二四团七连、八连、和泰新村以及雅瓦乡北到库勒艾格勒,南到艾乃克一带;较适宜区主要分布在雅瓦乡一带、沙漠公路两侧沿线以及和泰新村东部和二二四团七连、八连北一带,从分布特征看,主要集中在主要道路干线两侧;适宜性较差区广泛分布于工作区中部呈北东—南西向展布,以及林地、局部流动沙丘地带;适宜性差区主要分布在工作区西北角流动沙丘地带、南部的基本农田种植区、中部的沼泽洼地区和林地地区以及局部流动沙丘地区。

5 结语

①新疆南疆地区地广人稀,地质地貌条件对城市建设适应性评价具有重要的作用,在评价指标的选取时应作为重点考虑因子。但由于中国城市间地貌差异较大,在评价因子选择时,应注意区别。

②利用 ArcGis 技术可以方便、直观的进行定量分析,评价结果将研究区划分为四个等级:适宜区(Ⅰ)、较适宜区(Ⅱ)、适宜性较差区(Ⅲ)和适宜性差区(Ⅳ),适宜

性较差区和适宜性差区面积占比较大,城镇发展建设重点考虑适宜区和较适宜区。

③其他国家学者在采用文中方法进行建设适宜性评价时,所选取的指标各不相同,尤其是指标赋值和权重方面存在一定的主观性,使得在一定程度上会导致结果的偏差。

④在评价时综合考虑了自然、社会、经济等因素,但城镇的发展是动态的,评价结果的实效性需要在进一步研究中予以完善。

参考文献

[1] MCHARG I L. Design with Nature[M]. NewYork: Natural History Press,1969.

[2] 刘康,李团胜.生态规划理论、方法与应用[M].北京:化学工业出版社,2004.

[3] 王雷涛,尹林克,陈艳锋,等.基于GIS的乌鲁木齐市城市荒山建设用地适宜性评价[J].干旱区研究,2017,34(1):208-214.

[4] 新疆生产建设兵团第十四师统计局.新疆生产建设兵团第十四师昆玉市统计年鉴[Z].2019.