

# 内蒙古中部城市土地利用绩效及其障碍因素

邱艳超, 张军, 王红, 陈燕春

(华中农业大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要:** [目的] 评价内蒙古中部城市土地利用绩效, 并分析其障碍因子, 为提高该地区土地利用效率, 合理调配和利用土地资源提供科学依据。[方法] 结合中国西北部地区自然环境特点, 从土地利用结构、土地利用程度和土地利用效益 3 个方面构建内蒙古中部呼包鄂 3 个城市土地利用绩效评价体系; 运用 TOPSIS 方法和障碍度模型测算 2004—2013 年呼包鄂城市的土地利用综合、单项绩效水平和影响呼包鄂土地利用绩效障碍因子。[结果] 2004—2013 年内蒙古中部城市呼包鄂的土地利用综合绩效总体呈上升趋势, 但土地利用绩效具有明显的差异性, 呼和浩特市上升较快, 包头市较平稳, 鄂尔多斯市较慢; 土地利用结构和土地利用社会效益是主要的障碍因子。[结论] 内蒙古中部城市土地利用综合绩效与目标区域的资源禀赋及政策实施密不可分, 应加大土地的资本投入, 加强城市公共设施建设和社会效益, 完善和优化土地利用结构以及提高土地利用深度和广度; 同时, 内蒙古中部城市之间有着密切的经贸和社会联系, 其土地利用应从一体化角度去完善, 形成产业聚集, 促进整体的土地资源优化。

**关键词:** 内蒙古中部; 土地利用绩效; 障碍因子

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2017)06-0269-08

**中图分类号:** F205

**文献参数:** 邱艳超, 张军, 王红, 等. 内蒙古中部城市土地利用绩效及其障碍因素[J]. 水土保持通报, 2017, 37(6): 269-276. DOI: 10. 13961/j. cnki. stbctb. 2017. 06. 045; Qiu Yanchao, Zhang Jun, Wang Hong, et al. Land utilization performance and obstacle factors for cities in Central Inner Mongolia Region[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(6): 269-276. DOI: 10. 13961/j. cnki. stbctb. 2017. 06. 045

## Land Utilization Performance and Obstacle Factors for Cities in Central Inner Mongolia Region

QIU Yanchao, ZHANG Jun, WANG Hong, CHEN Yanchun

(School of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Hubei, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** [Objective] The objective of this paper was to evaluate land utilization performance and analyze obstacle factors and to provide scientific basis for the improvement of urban land utilization efficiency and allocation of land resource reasonably. [Methods] An indicator system of land utilization performance evaluation, especially for the northwestern region of China, was set up in consideration of local natural environment characteristics. The system mainly had topics of land utilization structure, land utilization degree and land utilization efficiency. The level of urban land utilization performance and the obstacle factors of land utilization were measured based on the data of Hohhot-Baotou-Ordos from 2004 to 2013 using TOPSIS and the model of land utilization obstacle degree. [Results] Research showed that the performance of land utilization of Hohhot-Baotou-Ordos was ascending differently. The performance of land utilization of Hohhot went steadily up. Baotou was stable and Ordos was slower. The main obstacle factors were land utilization structure and social benefits of land utilization. [Conclusion] The performance was closely related to the amount of endowment resources and policy implementation. This paper advised that cities of Central Inner Mongolia should strengthen the urban public facilities and social benefits, optimize the land use structure, and improve land use intensive degree. Cities in central Inner Mongolia have close economic, trade and social intrinsic

收稿日期: 2017-04-10

修回日期: 2017-05-12

资助项目: 国家现代农业产业技术体系专项“水禽产业技术体系研究”(CARS-43-10B)

第一作者: 邱艳超(1992—), 男(汉族), 河南省驻马店市人, 硕士研究生, 研究方向为土地资源利用与规划。E-mail: 1125888103@qq.com。

通讯作者: 张军(1969—), 男(汉族), 江苏省高邮县人, 博士, 副教授, 主要从事土地资源管理研究工作。E-mail: zhangjun0318@mail. hzau. edu. cn。

ties. Land utilization should be improved based on cities integration to form industrial agglomeration and promote the optimization of land resources as a whole.

**Keywords:** Central Inner Mongolia; urban land utilization performance; obstacle factors

内蒙古中部的呼和浩特、包头和鄂尔多斯市是该地区发展较快的城市。它们属于资源型城市,对能源开采、金属冶炼和加工的依赖性很强,土地自然生态环境十分脆弱。该地区作为国家在中西部重点开发的地区,具有极大的辐射带动作用。从土地资源保护、土地资源合理配置、利用高效的角度出发,研究该区域城市土地利用绩效评价及其障碍因子具有较强的现实意义。一般将土地利用绩效内涵概括为对土地利用手段和结果的评价。一方面将绩效看成这一阶段形成的空间构成、起到的作用、产生的效率和获取效益的整体评价<sup>[1-2]</sup>,另一方面将其看作是对土地资源利用制度安排的效果,认为是利用方式和结果的综合体现,并将其作为首要影响因素进行分析<sup>[3]</sup>。国外在土地利用绩效方面除关注土地利用结构和经济效益外<sup>[4]</sup>,还比较重视生态效益<sup>[5-7]</sup>。中国学者<sup>[8-9]</sup>结合国内实际情况,从土地利用现状、土地利用的经济、社会、生态效益等多个方面进行土地利用绩效评价,强调绩效评价得到的结果是土地利用的整个过程和最终结果的效率及效益。如以人地关系合理化、土地利用结构合理化、土地利用集约化、经济发展协调化<sup>[10]</sup>和土地利用综合效益最大化<sup>[11]</sup>等方面为目标,构建了评价城市土地利用绩效的指标体系。在土地利用绩效评价方法上,杨剑利用协调度和功效函数,定量分析了土地利用变化带来的社会、经济和生态效益<sup>[12]</sup>;鲁春阳和谭文魁<sup>[13-14]</sup>使用 TOPSIS 法分别对重庆市和湖北省地级市进行了土地利用绩效评价,并依据评价结果对土地利用绩效评价的障碍因子进行了分析。目前国内城市土地利用绩效评价体系及障碍分析多用于沿海城市和内陆发达城市,对中西部土地生态环境较脆弱的城市研究较少,进行纵向分析和横向比较的实例不多<sup>[15-17]</sup>。本文结合中国中西部自然环境特征构建适合于该内蒙古中部城市土地利用绩效评价指标及指标权重,选择内蒙古中部呼包鄂 3 个城市土地利用绩效及其障碍进行研究,对 3 个城市 2004—2013 年的土地利用绩效进行评价并寻求影响 3 个城市土地利用绩效及其差异的障碍因子,提出内蒙古中部城市土地利用协调发展的建议。

## 1 研究区概况

内蒙古中部呼包鄂 3 个城市地理位置坐标介于北纬 37°35′—42°40′,东经 106°42′—112°10′。辖内

26 个旗县,土地面积占有量  $1.32 \times 10^5 \text{ km}^2$ ,占自治区总面积的 11.13%,城市总人口 786 万人,占内蒙古自治区总人口的 31.4%(2015 年,内蒙古年鉴)。该地区土地利用特点是土地面积大、城市土地集约利用水平相对较高;但土地生态环境脆弱。呼和浩特市作为自治区首府城市,是政治、经济的中心,在产业构筑上偏重于第三产业的发展。包头和鄂尔多斯市则以第二产业为主,其中包头市作为国家重工业发展的主要城市偏重于工业园区的建设,鄂尔多斯市则是以资源优势为主的工业城市。产业优势的差异也使得 3 个城市土地利用的程度和方式也有所区别。

## 2 数据来源及研究方法

### 2.1 数据来源

数据主要来源于《内蒙古统计年鉴(2005—2014)》《中国城市建设统计年鉴(2004—2013)》及呼和浩特、包头、鄂尔多斯市 2005—2014 年的统计年鉴。

### 2.2 评价指标的确定

通过对国内外相关文献的梳理和总结,根据目的性、科学性、层次性和可比性可操作性的原则,结合研究区特点从土地利用结构、土地利用程度和土地利用效益<sup>[15-17]</sup>这 3 个方向出发,并考虑数据的可获取性,筛选出共计 18 个指标构建目标区域的土地利用绩效评价指标体系(表 1)。

- ① 土地利用结构。反映土地开发现状中各种用地之间的比例关系或组成,它的合理与否与土地利用绩效水平的高低有很强的相关性。
- ② 土地利用程度。反映土地利用的充分与否,强调土地利用开发的深度和广度。
- ③ 土地利用效益。衡量土地利用水平,反映城市发展状况的重要指标。从经济、社会、生态的角度,选取具有代表性的指标构成土地利用效益准则层的评价指标体系。

### 2.3 指标权重确定与绩效评价的方法

(1) 熵值法确定指标权重。

$$x_{ij}' = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

式中: $i$ ——年份; $j$ ——指标项; $x_{ij}$ ——处理前指标第  $j$  项指标的值; $x_{\max}$ ——第  $j$  项指标中的最大值; $x_{\min}$ ——第  $j$  项指标中的最小值。

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}'}{\sum_{i=1}^n x_{ij}'}, \quad e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m (p_{ij} \cdot \ln p_{ij}) \quad (2)$$

式中: $m$ ——评价年数; $n$ ——指标数; $x_{ij}'$ ——标准化后第  $i$  年  $j$  项指标的值; $p_{ij}$ ——第  $i$  年第  $j$  项指标

占该指标的比重;  $e_j$ ——第  $j$  项指标信息熵。

$$d_j = 1 - e_j, \quad w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_i} \quad (3)$$

式中:  $d_j$ ——信息熵冗余度;  $w_j$ ——第  $j$  项指标权重

$\sum_{i=1}^n w_j = 1$ , 并假定当  $P_{ij} = 0$  时,  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij} = 0$ 。

表 1 土地利用绩效评价指标体系

目标层 A	准则层 B	指标层 C	单位		
土地利用绩效	土地利用结构 $B_1$	居住用地比例 $C_1$	%		
		工业用地比例 $C_2$	%		
		建设用地率 $C_3$	%		
	土地利用程度 $B_2$	地均固定资产投资 $C_4$	万元/km <sup>2</sup>		
		建成区人口密度 $C_5$	人/km <sup>2</sup>		
		人均建设用地面积 $C_6$	m <sup>2</sup> /人		
	土地利用效益 $B_3$	经济效益 $B_{31}$	地均二、三产业产值 $C_7$	亿元/km <sup>2</sup>	
			地均 GDP $C_8$	亿元/km <sup>2</sup>	
		社会效益 $B_{32}$	第三产业增加值占 GDP 的比例 $C_9$	亿元/km <sup>2</sup>	
			地均社会消费品零售总额 $C_{10}$	元/km <sup>2</sup>	
			城镇居民人均可支配收入 $C_{11}$	元	
			万人拥有公共汽车数量 $C_{12}$	辆/万人	
			万人拥有医院病床数 $C_{13}$	张/万人	
			地均就业人数 $C_{14}$	人/km <sup>2</sup>	
			人均城市道路面积 $C_{15}$	m <sup>2</sup> /人	
			人均公园绿地面积 $C_{16}$	m <sup>2</sup> /人	
			生态效益 $B_{33}$	污水处理率 $C_{17}$	%
				建成区绿化覆盖率 $C_{18}$	%

(2) 改进 TOPSIS 模型。

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n), \quad V = X' \cdot W \quad (4)$$

$$V^+ = \{ \max_{1 \leq j \leq n} v_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, n \} = \{ v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+ \}$$

$$V^- = \{ \min_{1 \leq j \leq n} v_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, n \} = \{ v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^- \} \quad (5)$$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

式中:  $X'$ ——极值标准化法进行处理并获得相应矩阵;  $W$ ——熵值法确定评价指标权重;  $V$ ——构造加权规范化决策矩阵;  $V^+, V^-$ ——正、负理想解;  $D_i^+, D_i^-$ ——每个年份评价向量到正理想解的距离和负理想解的距离,  $C_i$  取值在 0~1 之间,  $C_i$  越接近 1, 表示第  $i$  年的土地利用绩效越接近最优水平; 反之越接近 0, 表示越接近最低水平。根据已有的研究, 将贴近度由低到高分为低级、中级、良好、优质 4 个等级, 反映土地利用绩效评价的程度(表 2)。

表 2 土地利用绩效评判标准

贴近度	>0~0.3	>0.3~0.6	>0.6~0.8	>0.8~1
绩效水平	低级	中级	良好	优质

(3) 障碍度模型。因子贡献度反映单个因素对总体目标的影响程度, 指标偏离度是每个指标对土地利用绩效评价目标间的差距, 障碍度则是单个因素对绩效水平提高的负面影响值。

$$F_i = W_i \cdot w_{ij}, \quad I_i = 1 - x_i' \quad (8)$$

$$O_i = \frac{I_i \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n I_i \cdot F_i} \quad (9)$$

$$U_j = \sum O_{ij} \quad (10)$$

式中:  $F_i$ ——障碍度模型引入了因子贡献度;  $I_i$ ——标偏离度;  $O_j$ ——第  $i$  个指标对城市土地利用绩效的障碍度;  $U_j$ ——各准则层对土地利用绩效的障碍度;  $W_i$ ——第  $i$  准则层权重;  $w_{ij}$ ——准则层下的第  $j$  个单项指标的权重;  $x_i'$ ——单项指标采用极值法而得的标准化值。

### 3 结果与分析

#### 3.1 指标权重计算与绩效评价结果

利用熵值法确定指标的权重值详见表 3, 利用改进 TOPSIS 模型计算的贴近度分值与评价结果详见表 4。从表 3 可以得出, 内蒙古中部城市土地利用绩效评价指标的权重中, 3 个城市的土地利用结构权重大致相等, 包头市略高于其他 2 市; 土地利用程度呼

和浩特和包头市相等,鄂尔多斯略低于它们;土地利用效益中,经济效益呼和浩特市最高,鄂尔多斯市最低,社会效益鄂尔多斯市最高,其他两市相当,生态效益则是包头市最高,其他两市相当。

从表 4 可以得出,呼和浩特市 2004—2013 年土地利用绩效呈快速上升的趋势,而包头市则是 2004—2013 年土地利用绩效平稳提升,2004—2013 年土地利用绩效总体为上升趋势。

表 3 3 个城市的土地利用绩效评价指标权重

目标层 A	准则层 B	指标层 C	指标权重			准则层权重		
			呼和浩特市	包头市	鄂尔多斯市	呼和浩特市	包头市	鄂尔多斯市
土地利用绩效	土地利用结构 B <sub>1</sub>	居住用地比例 C <sub>1</sub>	0.059 0	0.039 6	0.027 9			
		工业用地比例 C <sub>2</sub>	0.042 8	0.073 6	0.071 7	0.197 1	0.210 2	0.184 5
		建设用地率 C <sub>3</sub>	0.095 3	0.097 1	0.084 9			
	土地利用程度 B <sub>2</sub>	地均固定资产投资 C <sub>4</sub>	0.052 6	0.058 3	0.041 0			
		建成区人口密度 C <sub>5</sub>	0.027 5	0.050 1	0.056 8	0.183 8	0.189 2	0.156 2
		人均建设用地面积 C <sub>6</sub>	0.103 7	0.080 8	0.058 4			
	经济效益 B <sub>31</sub>	地均二、三产业产值 C <sub>7</sub>	0.047 7	0.037 4	0.035 4			
		地均 GDP C <sub>8</sub>	0.048 1	0.037 6	0.035 1			
		第三产业增加值占 GDP 的比例 C <sub>9</sub>	0.031 6	0.033 4	0.026 0	0.230 4	0.201 6	0.182 2
		地均社会消费品零售总额 C <sub>10</sub>	0.041 8	0.033 4	0.024 4			
		城镇居民人均可支配收入 C <sub>11</sub>	0.061 3	0.059 9	0.061 2			
		万人拥有公共汽车数量 C <sub>12</sub>	0.053 5	0.049 9	0.069 4			
	社会效益 B <sub>32</sub>	万人拥有医院病床数 C <sub>13</sub>	0.053 4	0.073 9	0.086 6			
		地均社会从业人数 C <sub>14</sub>	0.055 1	0.039 6	0.088 8	0.224 5	0.206 8	0.303 0
		人均城市道路面积 C <sub>15</sub>	0.062 5	0.043 4	0.058 3			
	生态效益 B <sub>33</sub>	人均公园绿地面积 C <sub>16</sub>	0.037 2	0.033 4	0.095 4			
		污水处理率 C <sub>17</sub>	0.088 1	0.076 5	0.035 8	0.164 2	0.192 2	0.174 1
		建成区绿化覆盖率 C <sub>18</sub>	0.038 9	0.082 3	0.042 9			

表 4 3 个城市的贴近度分值与评价结果

年份	呼和浩特市				包头市				鄂尔多斯市			
	正理想解	负理想解	贴近度	绩效水平	正理想解	负理想解	贴近度	绩效水平	正理想解	负理想解	贴近度	绩效水平
2004	0.143 5	0.023 4	0.140 1	低级	0.117 2	0.035 6	0.233 2	低级	0.117 5	0.074 8	0.388 8	中级
2005	0.127 7	0.038 6	0.231 9	低级	0.111 8	0.044 2	0.283 3	低级	0.113 5	0.048 1	0.297 8	低级
2006	0.126 7	0.035 4	0.218 5	低级	0.109 1	0.048 1	0.306 1	中级	0.110 2	0.070 8	0.391 2	中级
2007	0.121 7	0.045 4	0.271 8	低级	0.089 8	0.065 7	0.422 7	中级	0.110 1	0.064 9	0.370 9	中级
2008	0.118 9	0.059 0	0.331 8	中级	0.077 5	0.060 9	0.439 9	中级	0.102 8	0.050 6	0.329 9	中级
2009	0.115 0	0.074 2	0.392 2	中级	0.059 2	0.076 5	0.563 4	中级	0.093 5	0.072 1	0.435 4	中级
2010	0.104 2	0.080 6	0.436 1	中级	0.057 0	0.090 5	0.613 4	良好	0.084 6	0.077 5	0.478 1	中级
2011	0.090 2	0.089 3	0.497 5	中级	0.056 2	0.097 3	0.633 6	良好	0.081 1	0.091 8	0.530 7	中级
2012	0.063 5	0.111 4	0.636 7	良好	0.048 6	0.110 8	0.695 2	良好	0.078 4	0.105 1	0.572 7	中级
2013	0.024 4	0.147 9	0.858 3	优质	0.050 4	0.115 2	0.695 8	良好	0.066 2	0.119 9	0.644 3	良好

### 3.2 内蒙古中部城市土地利用绩效和比较

内蒙古中部城市中,呼和浩特市作为省会城市,吸引以及占用了大量的优质资源,其对土地利用的管控严于其余两个城市;鄂尔多斯的行政区划面积是 3 个城市中最大的,其土地资源相对于其余两市较为充分,致使其土地利用方式以粗放型为主,这就不可避免的导致其土地利用综合绩效打折扣;包头市的土地利用综合绩效的增长最为平稳,虽然起点不高

(2004 年为 0.233 2),但由于其相对较小的行政区划面积导致该区域内政策实施难度要远低于鄂尔多斯,它兼顾了呼和浩特市和鄂尔多斯的优点和缺点,使其土地利用综合绩效平稳持续增长,并于 2007 年之后一直领先于鄂尔多斯(图 1)。① 呼和浩特市。由 2004 年的低级水平(0.140 1)增至 2013 年的优质水平(0.858 3)。2013 年各项绩效均接近最优值,2005—2012 年土地利用效益均高于其他准则层的绩效,可

见呼和浩特市以前发展多注重效益增长, 忽略了土地利用结构和土地利用程度的提高。在土地利用效益准则层中, 早期多以经济和社会效益为重, 从 2010 年开始生态效益增加的同时社会效益反而降低, 而总体土地利用效益呈先下降后增长的趋势。说明随着生态建设的加强, 政府重视环境问题后, 生态效益的成为提升土地利用效益的关键, 但也会在一定程度上抑制社会效益的发展。② 包头市。由 2004 年的低级水平增至 2013 年的良好水平(0.695 8), 2013 年各项绩效均接近最优值。自 2000 年开始, 以建设现代化园林城市和经济强市为目标, 将城市新旧区规划建设为经济、政治、文化等为一体的都市中心区; 2005 年开始随着城建发展, 土地利用程度一直快速上升, 2009 年后成为对总体绩效影响最大的因素; 2012 年后随着包头市场化、工业化、城市化的逐步完善, 土地利用程度发展有所下降, 但经济发展依然强劲。在土地利用效益准则层中分析可知, 政府更注重经济和社会发展, 加强土地的开发利用。生态效益绩效虽不是城市土地发展的重点, 但持续保持增长, 且分别在 2007、2009 年均有较大增长, 2008 年后生态效益逐渐成为影响土地利用效益的主要因素。在包头市土地利用过程中, 生态文明建设一直是政府的关注点。2005

年, 包头市成为中西部地区唯一荣获“首批全国文明城市”荣誉的城市(2008, 2011, 2015 年 3 次)。③ 鄂尔多斯市。由 2004 年的中级水平(0.388 8)增至 2013 年的良好水平(0.644 3), 2005、2008 年分别有所下降。土地利用结构和土地利用程度均在 2004—2008 年有两度下降。鄂尔多斯市曾是内蒙古发展最贫困的区域, 前期多侧重于资源的开发, 以煤炭等资源经济为主。随着西部大开发, 鄂尔多斯市全面加快资源开发利用等战略的实施。在发展产业过程中需要征用大量土地, 土地利用也较为粗放, 导致用地紧张, 土地利用结构遭到了破坏, 土地利用程度的不尽合理。2009 年开始, 政府加强了城市和工业园区的建设, 同时开展了生态恢复治理, 建立了功能齐全的现代化新区。该市在发展能源工业的同时也注重建设用地的开发以及机场、公路、铁路的修建, 使得土地利用结构和效益稳步提升。分析土地利用效益准则层中可知, 鄂尔多斯市土地利用经济效益持续上升, 社会效益基本保持稳定, 生态效益提升最大, 从低级水平提升为优质水平。反映了后期通过开发新的能够减少土地资源的浪费减少的经济产业, 以及改变土地之前落后的利用方式带来的显著成效, 促进经济发展的同时也提高了土地利用的水平和效率。

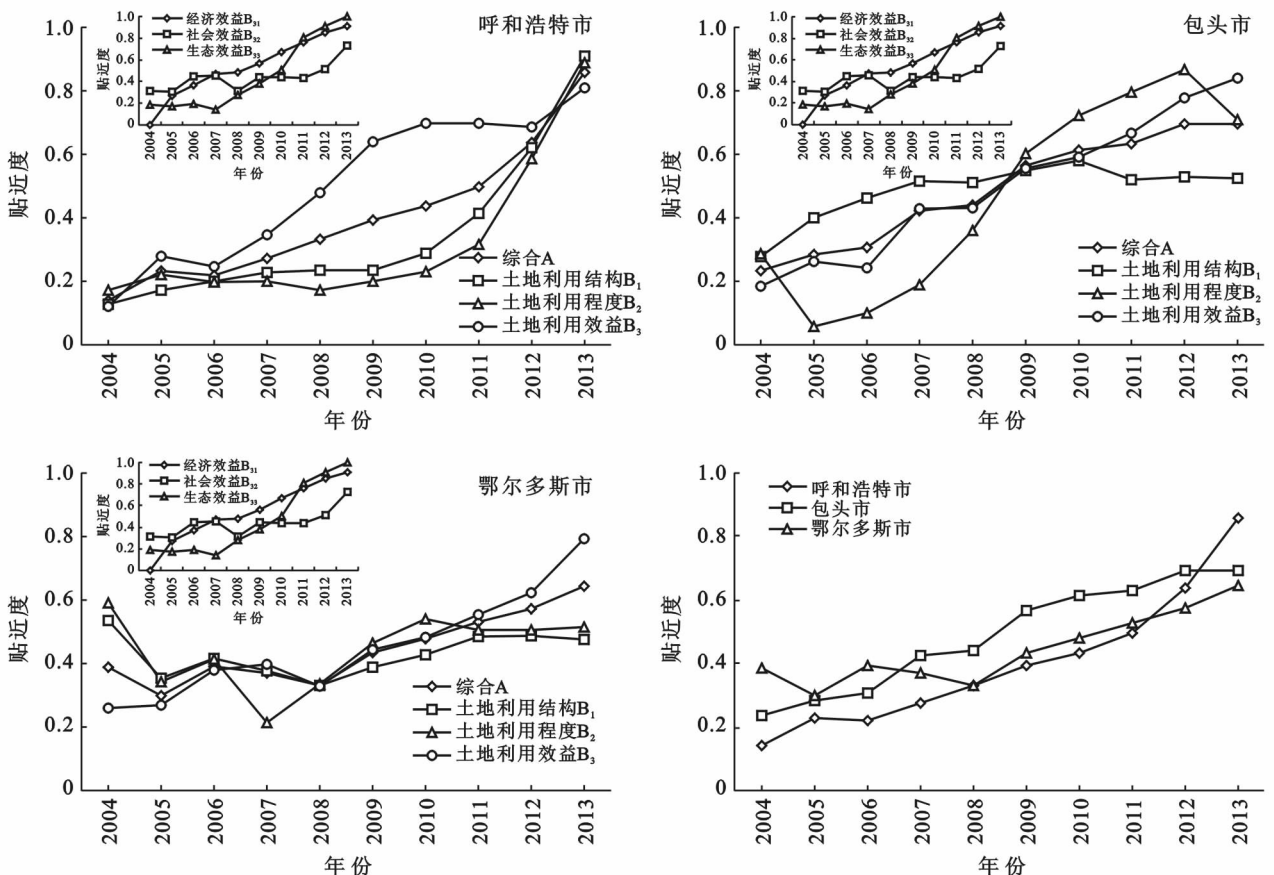


图 1 内蒙古中部 3 城市 2004—2013 年土地利用绩效贴近度及比较

综上可知,内蒙古中部城市土地利用综合绩效与目标区域的土地资源数量以及政策实施难度密不可分,相对来说,土地资源数量越多的地区其政策施行难度就越大,最终使得该区域的土地利用综合绩效难以达到理想效果。

### 3.3 内蒙古中部城市土地利用绩效障碍因子比较分析

3.3.1 准则层障碍因子 内蒙古中部城市土地利用结构障碍及土地利用社会效益障碍大致呈逐年增长的趋势,反映出这两方面逐渐成为阻碍利用水平提高的主要原因。

土地利用程度障碍大致先减后增;土地利用经济效益和生态效益障碍均逐年下降,说明经济建设和生态发展有效地提升了土地利用的绩效水平。以下是准则层指标障碍度分析的具体结果。① 呼和浩特市。2008 年以前,障碍度是土地利用经济和社会效益最大,土地利用结构次之、土地利用程度再次,土地利用生态效益最小;2008 年以后,障碍度变化幅度较大,土地利用结构、土地利用程度以及土地利用社会效益障碍度逐渐上升超过土地利用经济和生态效益的障碍度。到 2013 年,呼和浩特市土地利用绩效障碍度大小依次为:土地利用社会效益>土地利用结构>土

地利用程度>土地利用经济效益>土地利用生态效益。② 包头市。土地利用各项绩效障碍度变化趋势不大,均在 20%左右,2008 年后土地利用结构障碍度持续上升,最高达 55.35%,说明城市建设过程对建设用地的开发利用缺乏重视,没有做好土地用地类型的规划建设。而其他 3 项均有不同程度的降低,其中土地利用程度障碍度变化有两度上升和下降,2007—2012 年逐年下降,体现出城市土地利用程度良好,建设用地和城市人口的增长促进了土地利用程度的提高,但 2013 年障碍度迅速增加;土地利用经济和社会效益障碍度先上升后下降;土地利用的生态效益障碍度逐年下降,反映了包头市生态建设的良好成果。③ 鄂尔多斯市。在土地利用过程中对土地利用社会效益的关注还不够,由于鄂尔多斯市地广人稀,虽然土地面积广阔但中心城区面积小,城市人口也相对较少,故很难将整体的社会效益有效提高;土地利用经济效益和土地利用生态效益障碍度逐年下降,说明鄂尔多斯市很好地将经济和生态同时兼顾,在保证经济增长的同时也没有忽视对生态环境的保护和改善,坚持了土地生态可持续发展;土地利用结构和土地利用程度持续增长。

表 5 呼包鄂 2004—2013 年土地利用绩效准则层指标障碍度

%

年份	土地利用结构			土地利用程度			土地利用经济效益			土地利用社会效益			土地利用生态效益		
	呼	包	鄂	呼	包	鄂	呼	包	鄂	呼	包	鄂	呼	包	鄂
2004	19.1	20.9	10.8	16.6	15.7	7.9	26.1	23.5	20.7	24.8	18.3	45.8	13.2	21.3	14.5
2005	18.7	18.3	14.2	14.2	21.8	11.5	28.3	20.0	14.4	26.2	17.2	44.2	12.3	22.4	15.8
2006	19.9	15.9	15.4	15.4	22.2	12.2	26.4	19.1	12.7	28.3	20.3	41.8	9.8	22.3	17.6
2007	20.0	16.6	16.7	16.2	26.4	14.7	25.4	19.8	9.2	24.1	20.0	39.7	14.2	17.0	19.5
2008	21.9	18.3	17.2	17.5	21.2	10.9	23.9	20.3	10.5	23.4	18.3	46.4	13.2	21.7	14.8
2009	25.9	22.5	17.6	21.3	16.4	10.2	22.4	21.7	10.6	16.4	26.7	46.8	13.9	12.6	14.6
2010	33.5	23.5	17.5	25.7	10.2	9.5	16.9	22.9	8.9	12.2	32.5	51.6	11.6	10.6	12.3
2011	35.0	33.7	16.8	25.9	8.8	10.2	13.4	17.6	8.5	22.7	30.9	59.0	2.8	8.9	5.3
2012	33.9	47.2	20.6	24.6	8.8	11.4	7.3	12.8	6.3	29.8	28.4	58.0	4.2	2.6	3.4
2013	26.6	55.3	34.9	20.3	24.6	16.7	3.5	0.0	4.1	47.5	20.0	44.2	1.9	0.0	0.0

3.3.2 指标层障碍因子 内蒙古中部城市由于自身的条件不同,在城市土地利用绩效的障碍度在指标层的表现也各有特点。

(1) 从表 6 可以得出,2004—2013 年呼和浩特市建设用地率( $C_3$ )及人均建设用地面积( $C_6$ )始终排在障碍度排序的前两位,到 2013 年才有所下降但仍居前 5;其他出现次数较多的还有城镇居民人均可支配收入( $C_{11}$ )、人均城市道路面积( $C_{15}$ )、污水处理率( $C_{17}$ ),分别代表了土地利用效益中经济、社会和生态 3 个方面的不足;2009 年后居住用地比例( $C_1$ )和工业用地比例( $C_2$ )也成为障碍度较高的指标。

(2) 从表 7 可以得到 2009 年以前包头市土地利用绩效障碍度最大的因子是建设用地率( $C_3$ ),2009 年以后成为了工业用地比例( $C_2$ ),两者障碍度逐年上升,说明土地利用程度对土地利用绩效的影响最大;早期生态效益指标污水处理率( $C_{17}$ )、建成区绿化覆盖率( $C_{18}$ )也障碍度较高,后期社会效益指标万人拥有公共汽车数量( $C_{12}$ )、万人拥有医院病床数( $C_{13}$ )、地均就业人数( $C_{14}$ )障碍度也逐渐上升,反映出土地社会、生态效益的改善是提高土地利用绩效水平的关键。出现频率较高的人均建设用地面积( $C_6$ )指标说明包头市土地利用程度亟待提高。

表6 呼和浩特市2004—2013年土地利用绩效指标层主要障碍因子障碍度

年份	项目	指标排序				
		1	2	3	4	5
2004	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /9.39	C <sub>3</sub> /9.25	C <sub>17</sub> /7.12	C <sub>11</sub> /6.96	C <sub>15</sub> /6.91
2005	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /10.03	C <sub>6</sub> /8.64	C <sub>11</sub> /7.55	C <sub>15</sub> /7.50	C <sub>12</sub> /6.41
2006	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /10.98	C <sub>6</sub> /9.52	C <sub>11</sub> /8.05	C <sub>15</sub> /7.92	C <sub>14</sub> /7.80
2007	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /11.18	C <sub>6</sub> /10.58	C <sub>17</sub> /9.50	C <sub>11</sub> /7.75	C <sub>15</sub> /6.89
2008	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /12.31	C <sub>3</sub> /12.17	C <sub>17</sub> /10.62	C <sub>11</sub> /7.45	C <sub>15</sub> /7.35
2009	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /15.99	C <sub>3</sub> /14.25	C <sub>17</sub> /13.16	C <sub>11</sub> /7.01	C <sub>1</sub> /6.85
2010	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /22.38	C <sub>3</sub> /18.38	C <sub>17</sub> /11.02	C <sub>1</sub> /8.84	C <sub>11</sub> /7.49
2011	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /22.33	C <sub>3</sub> /17.50	C <sub>15</sub> /11.82	C <sub>1</sub> /11.79	C <sub>14</sub> /6.01
2012	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /21.86	C <sub>3</sub> /16.50	C <sub>15</sub> /13.37	C <sub>12</sub> /11.79	C <sub>2</sub> /10.25
2013	障碍因素/障碍度	C <sub>12</sub> /16.05	C <sub>15</sub> /15.42	C <sub>6</sub> /15.19	C <sub>2</sub> /15.18	C <sub>3</sub> /11.43

表7 包头市2004—2013年土地利用绩效指标层主要障碍因子障碍度

年份	项目	指标排序				
		1	2	3	4	5
2004	障碍因素/障碍度	C <sub>6</sub> /11.82	C <sub>3</sub> /9.17	C <sub>17</sub> /8.51	C <sub>11</sub> /8.42	C <sub>15</sub> /8.04
2005	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /13.02	C <sub>6</sub> /9.87	C <sub>11</sub> /9.50	C <sub>15</sub> /9.37	C <sub>14</sub> /9.19
2006	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /13.67	C <sub>18</sub> /10.32	C <sub>6</sub> /10.30	C <sub>13</sub> /10.30	C <sub>17</sub> /9.85
2007	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /16.63	C <sub>6</sub> /13.02	C <sub>18</sub> /12.31	C <sub>13</sub> /8.99	C <sub>11</sub> /7.96
2008	障碍因素/障碍度	C <sub>3</sub> /12.94	C <sub>17</sub> /10.07	C <sub>13</sub> /10.02	C <sub>18</sub> /9.40	C <sub>6</sub> /9.35
2009	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /11.90	C <sub>13</sub> /10.30	C <sub>18</sub> /7.95	C <sub>3</sub> /7.78	C <sub>11</sub> /7.70
2010	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /16.55	C <sub>14</sub> /11.20	C <sub>12</sub> /9.44	C <sub>13</sub> /8.93	C <sub>4</sub> /7.60
2011	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /22.58	C <sub>12</sub> /15.83	C <sub>1</sub> /10.07	C <sub>13</sub> /6.69	C <sub>14</sub> /6.29
2012	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /34.40	C <sub>12</sub> /21.88	C <sub>1</sub> /11.93	C <sub>4</sub> /4.87	C <sub>14</sub> /4.67
2013	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /41.21	C <sub>12</sub> /20.06	C <sub>5</sub> /18.47	C <sub>1</sub> /14.14	C <sub>6</sub> /6.13

(3) 从表8可以发现鄂尔多斯市土地利用绩效指标层障碍因子中,万人拥有医院病床数(C<sub>13</sub>)、地均就业人数(C<sub>14</sub>)2个指标障碍度最大,说明社会效益是需要首先重视的方面;土地利用结构同样是鄂尔多斯障碍度较大的部分,前期建设用地率(C<sub>3</sub>)障碍度显示建设用地发展不够,而后期工业用地比例(C<sub>2</sub>)障碍度增加表示工业用地也还需开发;早期生态效益

指标人均公园绿地面积(C<sub>16</sub>)。后期土地利用程度中建成区人口密度(C<sub>5</sub>)指标多次出现,由原始数据可知鄂尔多斯2011年开始,建设用地率每年上涨,2012年已突破《鄂尔多斯土地利用总体规划(2006—2020年)》中2020年规划预计的规模,而建成区人口密度逐年下降,反映出前期土地开发过大,导致地比人多的情况出现。

表8 鄂尔多斯2004—2013年土地利用绩效指标层主要障碍因子障碍度

年份	项目	指标排序				
		1	2	3	4	5
2004	障碍因素/障碍度	C <sub>13</sub> /16.43	C <sub>12</sub> /13.03	C <sub>15</sub> /11.06	C <sub>16</sub> /10.33	C <sub>3</sub> /9.43
2005	障碍因素/障碍度	C <sub>13</sub> /15.12	C <sub>12</sub> /13.48	C <sub>3</sub> /9.27	C <sub>16</sub> /9.20	C <sub>S15</sub> /8.01
2006	障碍因素/障碍度	C <sub>13</sub> /17.16	C <sub>12</sub> /12.72	C <sub>16</sub> /12.52	C <sub>15</sub> /11.97	C <sub>3</sub> /11.81
2007	障碍因素/障碍度	C <sub>13</sub> /19.16	C <sub>16</sub> /11.22	C <sub>3</sub> /10.78	C <sub>15</sub> /9.89	C <sub>12</sub> /9.27
2008	障碍因素/障碍度	C <sub>14</sub> /16.76	C <sub>13</sub> /14.54	C <sub>16</sub> /9.36	C <sub>15</sub> /8.70	C <sub>3</sub> /6.93
2009	障碍因素/障碍度	C <sub>14</sub> /23.61	C <sub>13</sub> /12.25	C <sub>15</sub> /10.95	C <sub>16</sub> /10.00	C <sub>2</sub> /9.14
2010	障碍因素/障碍度	C <sub>14</sub> /25.41	C <sub>13</sub> /12.67	C <sub>2</sub> /10.81	C <sub>15</sub> /9.33	C <sub>16</sub> /8.89
2011	障碍因素/障碍度	C <sub>14</sub> /27.82	C <sub>12</sub> /15.79	C <sub>2</sub> /12.70	C <sub>15</sub> /8.15	C <sub>5</sub> /7.47
2012	障碍因素/障碍度	C <sub>14</sub> /30.30	C <sub>12</sub> /21.43	C <sub>2</sub> /16.45	C <sub>5</sub> /9.79	C <sub>15</sub> /3.83
2013	障碍因素/障碍度	C <sub>2</sub> /29.63	C <sub>14</sub> /23.32	C <sub>12</sub> /20.90	C <sub>5</sub> /16.72	C <sub>1</sub> /5.29

## 4 讨论与结论

从土地利用结构、土地利用程度以及土地利用效益三方面构建了适合内蒙古中部城市土地利用绩效评价的指标;内蒙古中部城市土地利用绩效水平整体呈现上升的趋势,但由于不同城市的资源禀赋和随不同时间的土地政策变化,绩效提升的侧重点也各不相同。

呼和浩特市土地利用结构和土地利用程度对土地利用绩效的影响是较土地利用效益更值得被重视的方面,土地利用绩效应着手加强公共设施建设以提高土地利用社会效益,完善土地利用结构并提高土地利用程度。包头市土地利用程度和结构成为了影响土地利用绩效的重要因素,土地利用过程中应把生态环境建设以及城市建设用地的开发作为当时土地利用的规划的重点。鄂尔多斯市应从土地利用结构和利用程度绩效入手来提升城市土地利用绩效整体水平,做好城市土地利用规划,扩大土地利用的深度和广度。

内蒙古中部城市土地利用存在着建设用地开发不够完善、土地利用结构不合理,土地资源浪费严重的现象;对土地利用社会效益重视程度不够,公共设施建设、人口就业等社会问题需要重视;在资源型产业开发的同时,应重视对生态环境的保护和恢复,防止土地资源不可修复的浪费;同时应注重生态环境,优化城市人文居住环境。内蒙古中部作为重点发展的经济区,正走在产业转型的道路上,资源不能一直作为城市发展的依赖,需将土地资源转换为土地资本,土地资本的投入的增加反过来也能够更好地促进有效开发和合理利用土地;内蒙古中部城市之间有着密切的经贸和社会联系,其土地利用应从一体化角度去完善、优化,形成产业聚集,促进整体的土地资源优化,发展各具特色的产业,并为内蒙古中部城市经济社会一体化发展奠定了坚实的基础。

### [参 考 文 献]

[1] 班茂盛,方创琳,刘晓丽,等.北京高新技术产业区土地利用绩效综合评价[J].地理学报,2008,63(2):175-184.  
 [2] 吴一凡,雷国平,路昌,等.基于改进 TOPSIS 模型的大庆市城市土地利用绩效评价及障碍度诊断[J].水土保持

研究,2015,22(4):85-90.

- [3] 李灿,张凤荣,朱泰峰,等.基于熵权 TOPSIS 模型的土地利用绩效评价及关联分析[J].农业工程学报,2013,29(5):217-227.  
 [4] Fonseca R. Performance criteria for evaluating the efficiency of land use development proposals on urban sites [J]. International Journal for Housing Science and Its Applications, 1981,5(3):185-194.  
 [5] Bruce K F, Rupert F. Ecological performance standards for land development [J]. Biological Conservation, 1983,26(3):193-213.  
 [6] Stephen V W. The vision beyond planning[J]. Journal of the American Planning Association, 1998, 64(2): 128-129.  
 [7] Stephan P, Friedrich D. Assessing the environmental performance of land cover types for urban Planning [J]. Landscape and Urban Planning, 2000,52(1):1-20.  
 [8] 佟香宁,杨钢桥,李美艳.城市土地利用效益综合评价指标体系与评价方法:以武汉市为例[J].华中农业大学学报:社会科学版,2006(64):53-57.  
 [9] 陈士银,周飞,吴雪彪.基于绩效模型的区域土地利用可持续性评价[J].农业工程学报,2009,25(6):249-253.  
 [10] 张丽琴.城市土地利用评价指标体系构建[J].资源开发与市场,2003,19(5):278-280.  
 [11] 王棚宇,王秀兰.基于功效系数法的城市土地利用效益评价:以武汉市为例[J].西北农林科技大学学报:社会科学版,2008,8(1):79-83.  
 [12] 杨剑,魏雅丽,王立国,等.区域土地利用效益评价:以阿坝藏族羌族自治州为例[J].安徽农业科学,2008,36(20):8729-8731.  
 [13] 鲁春阳,文枫,杨庆媛,等.基于改进 TOPSIS 法的城市土地利用绩效评价及障碍因子诊断:以重庆市为例[J].资源科学,2011,33(3):535-541.  
 [14] 谭术魁,郑君怡,李雅.湖北省城市土地利用绩效评价及障碍度分析:基于改进 TOPSIS 法[J].中国房地产,2015(12):35-44.  
 [15] 薛建春,白中科.城市化进程中土地可持续利用评价指标体系研究:以包头市为例[J].干旱区资源与环境,2010,24(1):10-14.  
 [16] 高菲,刘秀梅,杨帆.内蒙古自治区城市土地利用经济效益的 DEA 评价[J].西部资源,2014(6):197-200.  
 [17] 朱晋.呼包鄂地区土地利用动态变化研究[J].阴山学刊:自然科学,2012,26(1):48-51.