

基于 DEA 模型黑龙江省土地利用效率格局研究

曹允庚¹, 梁 欣²

(1. 绥化学院, 黑龙江 绥化 152061; 2. 黑龙江工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150050)

摘要:为提高黑龙江省土地利用效率,运用数据包络分析(DEA)方法对黑龙江省 77 个县(市)的土地利用效率进行综合测评。结果表明:黑龙江省土地利用纯技术效率水平较低,平均得分 0.920;规模效率整体水平较高,平均得分为 0.975;土地利用效率总体水平较高,综合效率平均得分为 0.898,有 33 个县(市)行政单元的用地处于 DEA 有效,占全省市县的 42.85%,土地资源浪费和不合理利用现象较少,但土地利用效率存在明显的地域属性。

关键词:土地利用效率;DEA 模型;黑龙江省

中图分类号:F301.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)04-0137-03

依据《中国统计年鉴 2010》,黑龙江省土地调查面积 45.26 万 km²,其中农用地面积 37.92 万 km²,占土地调查面积的 83.78%;园地面积 0.06 万 km²,占 0.13%;牧草地面积 2.21 万 km²,占 4.88%;耕地、林地及水面面积 35.66 万 km²,占 78.79%;建设用地面积为 1.49 万 km²,占土地调查面积的 3.29%(其中居民点及工矿用地 1.16 万 km²,占 2.56%);交通运输用地 0.12 万 km²,占 0.27%;水利设施用地 0.21 万 km²,占 0.46%;未利用土地面积为 5.85 万 km²,占土地调查面积 12.93%^[1-2]。

土地利用效率是对人类土地开发利用最终目标的一种评价,即人类在使用土地过程中有用成果大小的体现,这种体现包括经济成果、社会成果和生态成果等。从时间看这种成果既可以表现为短期的,也可以表现为长期的。该文利用 DEA 模型对黑龙江省土地利用效率格局进行研究,旨在为黑龙江省土地合理利用提供参考。

1 土地利用效率评价体系的构建

1.1 研究方法

研究于 2011 年 9 月进行,研究所用数据来源于《黑龙江省统计年鉴 2011》,经过分类汇总,得其原始数据表。其中 77 个县(市)中,大兴安岭地区仅统计所辖的加格达奇区、呼玛县、塔河县及漠河县。

使用 DEAP2.1 软件进行数据包络分析,其

完全在 DOS 系统下运行对土地投入产出数据进行综合分析,得到每个行政决策单元综合效率的数量指标,并将其进行排序,确定有效性及相对效率高低,并找出行政决策单元非有效的原因和程度,为地方土地利用管理者提供依据,通过判断行政决策单元的规模效率,为投入规模的调整提供依据^[3]。

1.2 土地利用效率评价体系

1.2.1 指标选取依据 土地利用效率评价是一个庞大且复杂的系统,涉及经济、社会以及环境等诸多因素,因此指标数量过于繁多工作量太大,使课题难以进行,而过少的评价指标又无法全面反映土地利用过程的真实水平,导致评价结果不合理。为保证评价结果的合理有效,数据应进行投入和产出分类;样本数量(决策单元)与指标应满足以下公式^[4]:

$$N_{DMU} \geq N_i \times N_o \times 3$$

式中 N_{DMU} 样本个数; N_i 投入指标个数; N_o 产出指标个数。

1.2.2 指标选取原则 目的性原则:指标选取要能够全面反映土地利用的投入产出及省区效率差异致因(如土地、资本、劳动力等)所在,对评价目的有较大影响的指标都应包括在内,这是 DEA 评价的基础原则。

精简性原则:评价指标应在满足目的性前提下尽量精简,DEA 算法经验上要求大体满足: $N_{DMU} \geq N_i \times N_o \times 3$ 。

关联性原则:输入与输出指标存在逻辑相关,输入指标之间及输出指标之间尽量不相关,同类指标之间高度相关对评价结果有一定影响。该文从目的性原则出发,在保留对评价目的有较大影

收稿日期:2013-10-29

第一作者简介:曹允庚(1980-),男,山东省巨野县人,硕士,讲师,从事区域经济研究。E-mail:caoyungeng@126.com。

响的指标的同时,尽量剔除高相关度指标。

1.2.3 指标选取及指标体系的构建 结合黑龙江省省情及数据的可定量性,该文选取的4个投入指标,分别为行政区用地面积、年末总人口、财政支出和固定资产投资总额;产出指标选取6个,分别为地区生产总值、地区生产总值增长率、财政收入、社会消费品零售总额、人口密度和普通中小

表 1 土地利用效率评价体系

Table 1 Evaluation system of land use efficiency

目标层 Target layer	准则层 Rule layer	子指标 Index
土地利用效率 评价指标体系 Evaluation system of land use efficiency	投入指标	行政区用地面积/km ²
		年末总人口/万人
		财政支出/万元
		固定资产投资总额/万元
	产出指标	地区生产总值/万元
		地区生产总值增长率/%
		财政收入/万元
		社会消费品零售总额/万元
		人口密度/人·km ⁻²
		普通中小学在校人数/人

学在校人数;对黑龙江省77个县(市)土地利用效率进行评价,其评价体系见表1^[5]。

2 黑龙江省土地利用效率综合评价

2.1 纯技术效率(vrste)分析

纯技术效率是考虑样本行政单元土地利用在经济发展的过程中,科技资源配置是否处于有效状态,即从技术经济的角度来考察该样本地区在一定的科技投入水平上是否达到了相对最大的产出水平。纯技术效率值越高表示投入资源的使用越有效率,由表2可知,纯技术效率有效(vrste=1)的县(市)有39个,非有效(vrste<1)的县(市)有38个,77个县(市)平均纯技术效率得分为0.920。从纯技术效率上看,哈尔滨市、齐齐哈尔市、拜泉县和鸡西市等16县市技术上已经实现资源的最大化利用。而宾县、依兰县等41个县市非DEA有效的原因都是没有合理配置好资源或产出不足造成的。如伊春市劳动力投入过多,而财政收入、二三产业生产总值、人均GDP与其它城市相比较低,造成技术无效率,其它DUM技术无效率产生主要原因见表2。

表 2 黑龙江省各县(市)土地利用效率数据包络分析

Table 2 Envelopment analysis on land use efficiency in Heilongjiang province

地点 Sites	综合效率 Crste	纯技术效率 Vrste	规模效率 Scale	地点 Sites	综合效率 Crste	纯技术效率 Vrste	规模效率 Scale
哈尔滨 Harbin	1.000	1.000	1.000 -	铁力市 Tieli	0.726	0.794	0.915 irs
宾县 Bin county	0.657	0.673	0.976 irs	佳木斯市 Jiamusi	1.000	1.000	1.000 -
依兰县 Yilan county	0.778	0.809	0.961 irs	桦南县 Huanan	0.910	0.935	0.974 irs
方正县 Fangzheng county	0.866	0.976	0.887 irs	桦川县 Huachuan	0.874	0.952	0.918 irs
双城市 Shuangcheng	0.898	0.903	0.994 irs	汤原县 Tangyuan	0.943	1.000	0.943 irs
尚志市 Shangzhi	0.819	0.837	0.978 irs	抚远县 Fuyuan	1.000	1.000	1.000 -
五常市 Wuchang	0.834	0.836	0.999 drs	同江市 Tongjiang	0.979	0.980	1.000 -
巴彦县 Bayan county	0.810	0.850	0.953 irs	富锦市 Fujin	1.000	1.000	1.000 -
木兰县 Mulan county	0.804	0.895	0.898 irs	七台河市北 Qitaihe	0.776	0.861	0.902 drs
通河县 Tonghe county	0.683	0.748	0.913 irs	勃利县 Boli county	1.000	1.000	1.000 -
延寿县 Yanshou county	0.797	0.872	0.914 irs	牡丹江市 Mudanjiang	1.000	1.000	1.000 -
齐齐哈尔市 Qiqihaer	1.000	1.000	1.000 -	穆棱市 Muling	1.000	1.000	1.000 -
龙江县 Longjiang county	0.779	0.780	0.998 drs	东宁县 Dongning county	1.000	1.000	1.000 -
依安县 Yian county	0.711	0.729	0.976 drs	林口县 Linkou county	0.812	0.873	0.930 irs
泰来县 Tailai county	0.630	0.696	0.904 irs	绥芬河市 Suifenhe	1.000	1.000	1.000 -
甘南县 Gannan county	0.686	0.713	0.962 irs	海林市 Hailin	1.000	1.000	1.000 -
富裕县 Fuyu county	0.814	0.821	0.991 irs	宁安市 Ning'an	0.771	0.792	0.972 irs
克山县 Keshan county	0.699	0.766	0.913 irs	黑河市 Heihe	0.916	1.000	0.916 drs

续表 2
Continuing Table 2

地点 Sites	综合效率 Crste	纯技术效率 Vrste	规模效率 Scale	地点 Sites	综合效率 Crste	纯技术效率 Vrste	规模效率 Scale
克东县 Kedong county	0.848	0.932	0.910 irs	北安市 Beian	0.833	0.879	0.947 irs
拜泉县 Baiquan county	1.000	1.000	1.000 -	五大连池市 Wudalianchi	1.000	1.000	1.000 -
讷河市 Nehe	0.678	0.694	0.977 irs	嫩江县 Nenjiang county	0.829	0.852	0.973 irs
鸡西市 Jixi	1.000	1.000	1.000 -	逊克县 Xunke county	0.894	0.903	0.990 irs
鸡东县 Jidong county	1.000	1.000	1.000 -	孙吴县 Sunwu county	1.000	1.000	1.000 -
虎林市 Hulin	1.000	1.000	1.000 -	绥化市 Suihua	1.000	1.000	1.000 -
密山市 Mishan	0.917	0.932	0.984 irs	安达市 Anda	1.000	1.000	1.000 -
鹤岗市 Hegang	0.758	0.777	0.975 irs	肇东市 Zhaodong	1.000	1.000	1.000 -
萝北县 Luobei county	1.000	1.000	1.000 -	海伦市 Hailun	0.960	1.000	0.960 drs
绥滨县 Suibin county	1.000	1.000	1.000 -	望奎县 Wangkui county	0.854	0.860	0.993 irs
双鸭山市 Shuangyashan	0.896	0.898	0.998 drs	兰西县 Lanxi county	0.964	0.965	0.999 irs
集贤县 Jixian county	0.887	0.900	0.986 drs	青冈县 Qinggang county	1.000	1.000	1.000 -
友谊县 Youyi county	1.000	1.000	1.000 -	庆安县 Qingan county	0.766	0.821	0.933 irs
宝清县 Baoqing county	0.803	0.805	0.997 drs	明水县 Mingshui county	1.000	1.000	1.000 -
饶河县 Raohe county	0.938	1.000	0.938 irs	绥棱县 Suiling county	1.000	1.000	1.000 -
大庆市 Daqing	1.000	1.000	1.000 -	加格达奇区 Jiagedaqi district	1.000	1.000	1.000 -
肇州县 Zhaozhou county	1.000	1.000	1.000 -	呼玛县 Huma county	1.000	1.000	1.000 -
肇源县 Zhaoyuan county	0.960	1.000	0.960 drs	塔河县 Tahe county	1.000	1.000	1.000 -
林甸县 Lindian county	0.937	0.938	0.999 irs	漠河县 Mohe county	1.000	1.000	1.000 -
杜尔伯特蒙古族自治县 Dorbod Mongol autonomous county	1.000	1.000	1.000 -	伊春市 Yichun	0.600	0.601	0.999 drs
				嘉荫县 Jiayin county	0.881	1.000	0.881 irs

2.2 规模效率分析

根据 DEA 的 BC² 模型运用运算结果可以看出,黑龙江省土地利用规模效率整体水平较高,平均得分为 0.975。有 34 个县(市)规模效率值(scale=1),规模有效,即达到生产最优规模,对这些县(市)来讲,扩大投入规模或缩小规模都会使边际产出减少。有 43 个县(市)规模效率值(scale<1),规模无效,即未达到生产最优规模。在未达到规模效率的 45 个县(市)中,又分为两类:一类是从规模效率看有 11 个县(市)处于规模递减状态(drs),从规模效率来看,要实现最优规模效率,应减少投入规模;另一类是规模效率处于规模递增状态的 32 个县(市)(irs),从规模效率来看,要实现最优规模效率,应扩大投入规模。

2.3 综合效率分析

综合技术有效性也就是不考虑规模收益时的

技术效率,BC² 模型将综合技术效率分解为纯技术效率和规模效率,即综合技术效率=纯技术效率×规模效率。也就是说,只有当纯技术效率和规模效率都处于有效时,综合技术效率才是有效的^[3]。由表 2 可知,黑龙江省土地利用效率普遍较高,综合效率平均得分为 0.898,但土地利用效率存在明显的地域属性。从全省来看,有 33 个县(市)行政单元的用地处于 DEA 有效,占 42.85%,综合效率无效县(市)行政单元 44 个,占 57.15%。在这些综合效率无效的县(市)中,纯技术效率有效和规模效率无效的有 6 县(市),纯技术效率无效和规模效率有效的有 1 县(市),都处于无效的有 37 县(市)。

3 结论

从黑龙江省各县(市)土地地相对效率 DEA 模型分布来看,其分布存在着不平衡性。DEA 有