基于土地整治绩效空间差异和潜力分级的投入优先序研究

程文仕，黄 鑫，刘 洋，乔蕨强
（甘肃农业大学 管理学院，甘肃 兰州 730070）

摘 要：[目的] 分析评价土地整治绩效和潜力分级现状，确定土地整治投入优先序的依据和标准。[方法] 采用数据包络分析模型(DEA)对甘肃省华池县已实施的 36 个土地整治项目绩效评价的基础上，通过对各乡(镇)土地整治的生态潜力、数量潜力和质量潜力的比较，确定各乡镇土地整治优先序。[结果] ①华池县土地整治的技术效率、规模效率和综合效率较高，分别为 0.984，0.984，0.969，各乡(镇)的空间差异不大；②土地整治的数量潜力、质量潜力和生态潜力则差异较大；③将全县划分为 2 个优先投入区、5 个次优先投入区、3 个一般投入区、5 个投入紧缩区。[结论] 结合土地整治绩效空间差异和潜力分级确定的投入优先序科学合理，是一种理想的方法。

关键词：土地整治；数据包络分析模型(DEA)；潜力分级；投入优先序；华池县
文献标识码：B **文章编号**：1000-288X(2018)01-0192-06 **中图分类号**：F301.24

文献参数：程文仕，黄鑫，刘洋. 基于土地整治绩效空间差异和潜力分级的投入优先序研究[J]. 水土保持通报，2018，38(1)：192-197. DOI：10.13961/j.cnki.stbctb.2018.01.034. Cheng Wenshi，Huang Xin，Liu Yang. Input priority of spatial difference and potential classification based on land remediation performance [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation，2018，38(1)：192-197.

Input Priority of Spatial Difference and Potential Classification Based on Land Remediation Performance

CHENG Wenshi，HUANG Xin，LIU Yang，QIAO Hongqiang
(*College of Management，Gansu Agricultural University，Lanzhou，Gansu* 730070，*China*)

Abstract：[Objective] To analyze and evaluate the status of land remediation performance and potential grading，we aim to determine the basis and standard of land remediation input priority. [Methods] Using the data envelopment analysis model (DEA)，the performance of 36 land remediation projects implemented in Huachi County of Gansu Province was evaluated. By comparing the ecological potential，quantity potential and the quality potential of different townships (towns)，the input priority of the land remediation was determined. [Results] ① The technical，scale and comprehensive efficiency of land remediation in Huachi County was relatively high，which was 0.984，0.984 and 0.969，respectively，and there were no obvious spatial differences among different townships (towns). ② There were large differences among the quantitative potential，the quality potential and the ecological potential of land remediation. ③ The county could be divided into 2 priority input areas，5 secondary priority input areas，3 general input areas and 5 tightening input areas. [Conclusion] It is an ideal method to combine the spatial difference and potential of the performance of land remediation to determine the input priority.

Keywords：**performance of land remediation；data envelopment analysis model (DEA)；potential classification；input priority；Huachi County of Gansu Province**

土地整治在增加耕地面积，提高耕地质量，促进经济社会持续健康发展以及保证粮食安全等方面发挥着重要作用[1]。然而，目前中国的土地整治项目安排及其投入优先序的确定缺乏科学的依据和标准，严

收稿日期：2017-08-08 **修回日期**：2017-09-14
资助项目：国家社会科学基金西部项目“城市化进程中农地非农化补偿机制研究”(10XJY031)；甘肃省教育科学“十二五”规划课题“以复合型应用人才培养为目标的实践教学改革研究”(GS[2013]GHB0849)
第一作者：程文仕(1976—)，男(汉族)，陕西省南郑县人，副教授，主要从事土地调查与评价、土地利用与规划、土地整治方面的教学和研究工作。E-mail：tgchwsh@163.com。

重影响土地整治项目的实施效果和示范效应。科学安排土地整治项目和确定投入优先序,已成为未来土地整治中亟待解决的问题。

近年来,学界对土地整治开展了大量的研究,取得了丰硕的研究成果。但对于土地整治项目绩效评价的研究较少[2],采用过的绩效评价方法主要有层次分析法和模糊综合评价法的结合使用[3]、层次分析法和特尔菲法的结合使用[4]、超效率 DEA 模型[5]、RAGA-PPC模型[6];采用过的土地整治潜力评价的方法较多,多集中在基于新增耕地系数法的数量潜力测算[7],基于农用地分等成果、产能理论的质量潜力测算[8-9],但对耕地生态潜力测算的研究相对较少[10],综合潜力测算方面,比较典型的是刘小玲等[11]运用 SPSS 软件以及多因素综合评价法,从数量、质量、经济、人为 4 个方面测算土地整治的综合潜力;这些研究多集中在绩效评价或潜力评价的单一角度,未能进一步深入研究后期投资的优先顺序问题。有关土地整治优先序的研究更少,仅有以土地整治潜力级别作为土地整治投入次序[12]、以细碎化程度和区位条件评价值之和为依据确定村级土地整治优先度评价[13]、采用 DEA 模型确定土地整治投入优先序[14],利用网格法[15]、采用主成分分析法[16]和运用综合评价系数法[17]分别研究了一定区域土地整治优先度,这些确定投入优先序的方法,未能充分考虑到已实施项目的示范效应(绩效)和未来整治的潜力。本研究拟以甘肃省华池县为例,通过对已实施项目的绩效空间差异进行评价,并对未来土地整治综合潜力进行测算的基础上,确定土地整治的资金投入优先顺序,对于科学制定土地整治规划、确定土地整治资金投入优先顺序和高效实施土地整治具有重要的理论和实践意义。

1　研究区概况

华池县(107°29′—108°33′E,36°07′—36°51′N)位居甘肃省东部,庆阳市东北部,东北与陕西省的志丹、定边交界,西南与庆阳市的环县、庆城、合水相邻,下辖 15 个乡镇,111 个行政村。地处黄土高原残垣沟壑区,地势北高南低,地貌以黄土梁峁丘陵、残塬沟壑和河川阶地为主,海拔在 1 100～1 780 m;地处温带半湿润、半干旱气候过渡区,日照充足,光能丰富,气温适中,但光、热、水年内分配不均,地域性气候差异显著,西北部干旱,东部林区湿润,年降水量 380～510 mm;土壤类型东部主要为灰褐土区、南部为黄绵土—黑垆土区、北部为黄绵土区;县域内主要河流以子午岭为界分泾河、洛河两大水系,以种植业为主。2014 年末,全县土地总面积 3 790.8 km^2,其中耕地面积 668.9 km^2,总人口 1.32×10^5 人,GDP 总值达到 9.94×10^9 元,农民人均纯收入 5 384.6 元。2009—2015 年,华池县累计已实施了 36 个土地整治项目,总建设规模达到 7 880.35 hm^2,总投资 1.61×10^8元,实现新增耕地面积 966.64 hm^2,取得了较好的经济、社会和生态效益。

2　材料与方法

2.1　土地整治绩效评价

2.1.1　*数据包络分析方法*　数据包络分析方法(DEA)是依据多项投入指标和多项产出指标,利用线性规划的方法,对具有可比性的同类型单位进行相对有效性评价[14]。目前已应用于不同行业和部门,并在处理多指标投入和多指标产出方面,发挥了巨大的作用[18]。

目前,常用的 DEA 模型有 CR 模型和 BC^2 模型[18-19]。本研究以华池县 2009—2015 年已实施过项目的 12 个乡(镇)为决策单元,记作 $DMU_i(i=1,2,\cdots,n)$,每个乡(镇)有 r 种投入指标和 s 种产出指标,记作 $X_i=(x_{1i},x_{2i},\cdots,x_{ri})$,$Y_i=(y_{1i},y_{2i},\cdots,y_{si})$,则评价 i 乡(镇)土地整治的相对有效性 C^2 R 模型[20]为:

$$(C^2R)\begin{cases}\min\{\theta-\varepsilon(\hat{e}^TS^-+e^TS^+)\}\\ \sum_{i=1}^{n}X_i\lambda_i+S^-=\theta X_0\\ \sum_{i=1}^{n}Y_i\lambda_i-S^+=Y_0\end{cases}\quad(1)$$

$\lambda_i\geqslant0$; $i=1,2,\cdots,n$; $S^-\geqslant0$, $S^+\geqslant0$

式中:i——某乡(镇); n——乡(镇)总数; θ——综合效率值。下同。

θ 值越接近 1,表明土地整治的综合效率越高,若 $\theta=1$,$S^-=0$,$S^+=0$,即该 DMU 为 DEA 有效,表明土地整治的各项投入合理;若 $\theta=1$,S^- 和 S^+ 不全为 0,则 DMU 为弱 DEA 有效;若 $\theta<1$,即该 DMU 为 DEA 无效。

在此基础上,本研究运用假设规模报酬可变的 BC^2 模型,将综合效率进一步分为技术效率和规模效率,综合效率计算公式为:综合效率=技术效率×规模效率。

2.1.2　*评价指标选取*　遵循科学性、系统性、数据可获得性原则,根据华池县实际情况,在相关的研究成果[21]的基础上,通过征求甘肃省、庆阳市及华池县相关长期从事土地整治项目管理和研究工作的专家的意见,从投入和产出 2 个方面选择 9 项指标,构建了华池县土地整治绩效评价指标体系(表 1)。

表 1 土地整治绩效评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标说明
投入指标	土地资本	土地整治面积/hm^2	土地整治项目的总面积
		单位面积投资额/(万元·hm^{-2})	土地整治投资额/土地整治面积
产出指标	经济产出	农业总产值增加率/%	(整治后农业总产值—整治前农业总产值)/整治前农业总产值×100
		耕地面积变化率/%	(整治后耕地面积—整治前耕地面积)/整治前耕地面积×100
		粮食产能变化率/%	(整治后粮食单产—整治前粮食单产)/整治前粮食单产×100
		农民人均纯收入增加率/%	(整治后农民人均纯收入—整治前农民人均纯收入)/整治前农民人均纯收入×100
	社会产出	单位投资新增耕地可供养人数(人/10^4元)	新增耕地面积/投资额×(华池县总人口/华池县耕地总面积)
	生态产出	土地垦殖系数增加量/%	新增耕地面积/区域面积×100
		植被覆盖指数提高值/%	植被覆盖指数=(0.5×林地面积+0.3×草地面积+0.2×耕地面积+0.1×园地面积)/区域面积提高值=(整治后覆盖指数—整治前覆盖指数)×100

2.2 土地整治潜力测算

土地整治潜力包括了数量潜力、质量潜力、生态潜力。其中,数量潜力是指经过实施土地整治项目后新增的耕地面积(hm^2)[22],质量潜力是指经过实施土地整治项目后新增耕地面积的总产量(kg)[23]。生态潜力则采用唐秀美等[10]、赵苗苗等[24]的研究成果,采用整治前后耕地生态系统服务总价值的增加值。

(1) 整治前耕地生态系统服务总价值的测算。其计算公式[10]为:

$$VAL_{i前}=E_i\times S_i=5.91\times e_i\times S_i$$

$$=5.91\times\frac{1}{7}\times\sum_{k=1}^{i}\frac{p_{ki}\times q_{ki}}{M_i}\times S_i \quad (2)$$

式中:$VAL_{i前}$——各乡(镇)整治前的耕地生态系统服务的总价值;k——各粮食作物类型;E_i——i 乡(县)整治前的耕地生态系统的服务基准价值;S_i——i 乡(镇)待整理耕地的面积(hm^2);e_i——i 乡(镇)单位当量因子价值量;p_{ki}——i 乡(镇)第 k 种粮食作物全国平均价格;q_{ki}——i 乡(镇)第 k 种粮食作物的产量;M_i——i 乡(镇)粮食作物的播种总面积(hm^2);1/7——无人力投入时自然生态系统提供的经济价值,是现有的单位面积耕地提供生产服务经济价值的1/7[25];5.91——耕地生态系统总生态价值相当于5.91个当量因子价值量[26]。下同。

(2) 整治后的耕地生态系统服务总价值的测算。其计算公式[23]为:

$$VAL_{i后}=E_i'\times S_i+E_i\times S_{i新}$$

$$=(D_{ig}/D_i\times E_i)\times S_i+E_i\times S_{i新} \quad (3)$$

式中:$VAL_{i后}$——i 乡(镇)整治后的耕地生态系统服务的总价值;$S_{i新}$——i 乡(镇)新增耕地面积;E_i,E_i'——i 乡(镇)整治前、后耕地生态系统服务的基准价值;D_{ig}——i 乡(镇)农用地的最高利用等别;D_i——i 乡(镇)原来农用地平均利用等别。

2.3 数据来源与处理

华池县及其各乡镇土地利用现状、基本农田面积来源于土地利用更新调查成果数据库;2009—2015 年实施的 36 个土地整治项目实施前的土地利用现状来源于项目设计成果数据库;粮食总产量、各类粮食作物产量和人均纯收入等社会经济指标来源于 2009—2015 年《华池县统计年鉴》(其中元城镇、乔河乡、白马乡 3 个乡镇还未实施过土地整治项目,绩效评价只考虑其余 12 个乡镇);土地整治的数量潜力和质量潜力依据《华池县土地整治规划(2016—2020)》,通过对各乡镇农用地整理、土地开发、农村居民点整理和废弃采矿地复垦潜力进行统计测算而来;各种作物平均价格通过查询中国华粮网(http://www.cngrain.com/)获取(小麦价格 1.8 元/kg,豆类价格 3.0 元/kg)。

3 结果与分析

3.1 土地整治绩效的空间差异分析

运用 deap 2.1 软件计算得出土地整治的综合效率、技术效率、规模效率,华池县全县的综合效率、技术效率、规模效率分别为:0.969,0.984,0.984,各乡镇的土地整治绩效空间差异见图 1。

从图 1 可以看出,技术效率为 1 时,表示投入产出结构合理。全县土地整治的技术效率平均值为 0.984,说明实施过土地整治项目的 12 个乡镇总体投入产出结构较为合理,接近最佳水平。其中,柔远镇等 9 个乡镇的技术效率值为 1,其余 3 个乡镇的技术效率均在 0.9 以上,说明这些乡镇土地整治的投入产出结构最佳,整治经验丰富、效果好。其他乡镇应因地制宜,进一步优化土地整治工程的建设内容和建设标准。

规模效率为 1 时,表示达到了最优规模。全县规模效率的平均值为 0.984,11 个乡镇的规模效率值高于平均值,说明各乡镇土地整治规模较为合理,接近最佳规模。其中:山庄乡等 9 个乡镇规模效率值为 1,在整治

投入不变的情况下,规模效益达到最高;南梁镇的规模效率(0.992)接近 1 且呈现递增趋势,应该加大投入;乔川乡、五蛟镇的规模效益(分别为 0.838,0.962)小于 1 且呈递减的趋势,应控制投入的规模。

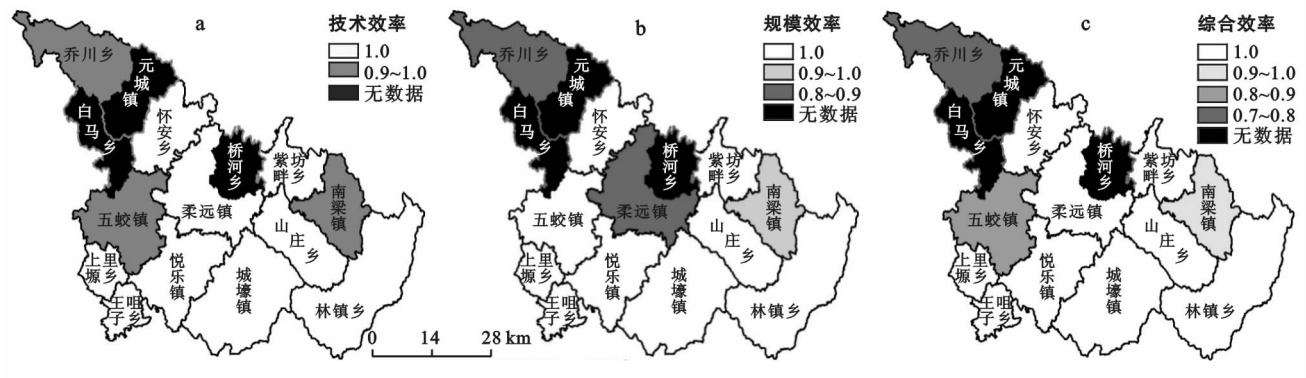


图 1　华池县土地整治绩效空间差异

华池县土地整治的综合效率平均值为 0.969。其中:柔远镇、怀安乡、王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡、紫坊畔乡、上里塬乡 9 个乡镇综合效益、规模效益、技术效率达到 1,表明这些区域投入产出结构合理,整治效果较好;南梁镇的综合效率(0.915)小于 1,但规模效益递增,应当在未来的土地整治中优化投资结构,提高整治效率;五蛟镇和乔川乡综合效率(分别为 0.890,0.788)小于 0.9,且规模效益递减,说明该地区整治的投入与产出的结构不合理,尤其是乔川乡,应在整治中减少投入,优化工程建设内容,提高规模效率。

3.2　土地整治潜力分析

通过查阅《华池县土地整治规划(2016—2020 年)》,经统计测算得出土地整治的数量潜力和质量潜力(表 2),在此基础上,按照生态潜力的测算方法计算出各乡镇土地整治的生态潜力(表 2)。

表 2　华池县各乡镇土地整治潜力

乡镇名称	数量潜力/hm^2	质量潜力/10^4 kg	生态潜力/10^4 元	乡镇名称	数量潜力/hm^2	质量潜力/10^4 kg	生态潜力/10^4 元
柔远镇	1 622.63	545.62	306.27	悦乐镇	998.66	354.80	282.26
上里塬乡	693.28	218.76	103.06	紫坊畔乡	562.88	184.65	248.00
南梁镇	660.51	235.40	335.22	怀安乡	1 668.51	426.51	204.65
山庄乡	861.43	317.09	169.00	城壕镇	1 284.35	377.83	141.22
五蛟镇	2 282.25	748.79	346.38	白马乡	659.06	175.24	92.06
林镇乡	893.04	312.36	203.71	桥河乡	618.03	221.11	111.09
乔川乡	1 840.88	520.54	841.95	元城镇	526.92	186.61	97.48
王咀子乡	1 367.50	488.11	199.94	全县合计	16 539.95	5 313.43	3 682.29

根据潜力分布情况,分别对土地整治的数量潜力、质量潜力、生态潜力进行分级,都采用等距法划分为 4 个级别(见表 3),在此基础上,根据各乡镇在数量、质量和生态潜力分级结果,按照各乡镇在不同级别中出现的频率,确定出土地整治综合潜力分级(表 3)。从表 3 可以看出各乡镇的土地整治数量潜力、质量潜力和生态潜力差别较大,但都还具有较大的整治空间。

土地整治综合潜力共分为 4 个级别:Ⅰ级潜力区包括五蛟镇、乔川乡 2 个乡镇;Ⅱ级潜力区包括柔远镇、怀安乡 2 个乡镇;Ⅲ级潜力区包括王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡 5 个乡镇;Ⅳ级潜力区包括南梁镇、紫坊畔乡、上里塬乡、白马乡、元城镇、桥河乡 6 个乡镇。可以看出其中:还未实施过土地整治项目的白马乡、元城镇、桥河乡 3 个乡镇的综合整治潜力均位居 15 个乡镇之末,这与该 3 个乡镇降水量小、地面起伏较大,人口稀少的情况完全吻合,也是以前未实施土地整治项目的主要原因。

3.3　土地投入优先序划分

以各乡(镇)已实施项目土地整治绩效评价结果为基础,综合考虑土地整治综合潜力级别,将综合效率较高且潜力级别较高的乡(镇)划分为优先投入区,将综合效率最低或未实施过项目的乡(镇)划分为投入紧缩区,并依次划分出土地整治投入的优先序。共将华池县 15 个乡(镇)划分为 4 个投入级序:2 个优先投入区,5 个次优先投入区,3 个一般投入区和 5 个投入紧缩区(表 4)。

表 3 华池县土地整治潜力分级

项目		Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
数量潜力	标准/hm^2	≥2 000	≥1 500，<2 000	≥1 000，<1 500	<1 000
	乡镇	五蛟镇	乔川乡、怀安乡、柔远镇	王咀子乡、城壕镇	悦乐镇、林镇乡、山庄乡、上里塬乡、南梁镇、白马乡、桥河乡、紫坊畔乡、元城镇
质量潜力	标准/10^4 kg	≥500	≥400，<500	≥300，<400	<300
	乡镇	五蛟镇、柔远镇、乔川乡	王咀子乡、怀安乡	城壕镇、悦乐镇、山庄乡、林镇乡	南梁镇、上里塬乡、元城镇、紫坊畔乡、白马乡
生态潜力	标准/10^4 元	≥450	≥300，<450	≥150，<300	<150
	乡镇	乔川乡	五蛟镇、南梁镇、柔远镇	悦乐镇、紫坊畔乡、怀安乡、林镇乡、王咀子乡、山庄乡	城壕镇、桥河乡、上里塬乡、元城镇、白马乡
综合潜力	乡镇	五蛟镇、乔川乡	柔远镇、怀安乡	王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡	南梁镇、紫坊畔乡、上里塬乡、白马乡、元城镇、桥河乡

表 4 华池县土地整治投入优先序区域分布

投入优先序	划分标准	乡镇数/个	乡 镇
优先投入区	综合效率为 1，且综合潜力为 1—2 级	2	怀安乡、柔远镇
次优先投入区	综合效率为 1，且综合潜力为 3 级	5	王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡
一般投入区	综合效率大于 0.9，且综合潜力为 4 级	3	南梁镇、紫坊畔乡、上里塬乡
投入紧缩区	综合效率小于 0.9，或未实施过项目	5	五蛟镇、乔川乡、白马乡、元城镇、乔河乡

土地整治优先投入区包括柔远镇和怀安乡 2 个乡镇，土地整治绩效与土地整治潜力级别均较高。柔远镇是华池县县政府所在地，怀安乡紧靠柔远镇，土壤肥沃，柔远河横贯区域南北，水资源条件较好，农业以种植业和养殖业为主，境内有大量石油资源分布，经济基础好，人口密度大，基础设施较为完备，具有良好的土地整治项目实施基础和条件。

次优先投入区包括王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡 5 个乡镇，土地整治绩效高，土地整治潜力略低。这些乡镇位于华池县南部，紧靠柔远镇，降水量在 500 mm 以上，气候条件和土壤质量较好，植被覆盖度高，完全能满足旱作雨养农业的要求，境内地面起伏较大大，沟壑纵横，人口密度较大，经济基础较好，基础设施条件较好，具有成熟的土地整治项目实施基础和条件。

一般投入区包括南梁镇、紫坊畔乡、上里塬乡 3 个乡镇，土地整治潜力较低。其中：紫坊畔乡、上里塬乡 2 个乡镇土地整治绩效高，南梁镇土地整治绩效略低但规模效益递增，呈现较好的发展势头；这 3 个乡镇地面起伏较大，地形复杂，田面平整土方较大，保水保墒能力弱，基础设施配套不全，年降水量在 400 mm 以上，属于半农、半林、半牧区，具备实施项目的条件，经济基础和基础设施条件一般，具备实施土地整治项目的基础和条件。

投入紧缩区包括五蛟镇、乔川乡、白马乡、元城镇、乔河乡 5 个乡镇，土地整治绩效不高。尽管五蛟镇和乔川乡土地整治潜力大，但因降水量小(400 mm 左右)，无灌溉水源，地面起伏较大，地形复杂，土壤以黄绵土为主，土地整治的难度大，加之人口密度小，人均土地面积大，经济基础较为薄弱，基础设施配套不全，开展土地整治的成本高，整治后的土地利用率和产出率低，不宜大范围实施土地整治。

4 讨论与结论

4.1 讨 论

(1) 本文通过对土地整治绩效和整治潜力的分析，明晰了已实施土地整治项目资金投入的效率，提出了未来土地整治投资的优先序，结果符合华池县各乡镇实际情况，为编制土地整治规划和实施整治项目提供了理论和实践依据。

(2) 不同投入优先序的乡镇投入土地整治的侧重点不尽相同。优先投入区应作为未来土地整治工作的重点区域，优先实施土地整治项目；次优先投入区应加强农田基础设施建设，结合精准扶贫充分挖掘整治潜力；一般投入区应在生态环境建设的基础上，结合美丽乡村建设，强化农田和基础设施建设，重视开展山田水路林村的综合整治；投入紧缩区应加大退耕还林还草力度，在强化生态环境建设与修复的基础上，因地制宜对局部人口密度较大的部分土地实施整治，提高土地利用率和产出率。

(3) 本研究中的整治绩效、整治潜力、投入优先序均以乡(镇)为决策单位，这样方便整治资金的安排和项目的实施，但在实际整治中，不一定是乡镇全域，乡镇内部地形差异、水资源分布、基础设施等条件不

尽相同,在具体的乡镇内部确定整治区域和投资顺序时,应充分考虑更小的决策单元,如地块尺度、地形因素等,使得投资绩效更高。

4.2 结 论

(1) 华池县土地整治技术效率、规模效率、综合效率都比较高,分别为 0.984,0.984,0.969,各乡镇的空间差异不大。但各乡镇土地整治的质量潜力、数量潜力、生态潜力的空间差异较大。

(2) 以土地整治绩效评价结果为主,结合土地整治潜力级别,将土地整治确定为 4 个投入级序:怀安乡、柔远镇 2 个乡镇为优先投入区;王咀子乡、城壕镇、悦乐镇、林镇乡、山庄乡 5 个乡镇为次优先投入区;南梁镇、紫坊畔乡、上里塬乡 3 个乡镇为一般投入区;五蛟镇、乔川乡、白马乡、元城镇、乔河乡 5 个乡镇为投入紧缩区。在未来的土地整治投入中,政府应重点投资优先投入区和次优先投入区,提高资金使用的效率;鼓励民间资本投资一般投入区,选择条件较好的区域进行综合整治;投入紧缩区以生态环境整治与修复为主,不宜大范围实施土地整治项目。

(3) 将土地整治绩效空间差异与潜力分级结合确定投入优先序,这一方法充分考虑了已实施项目的示范和引领作用,兼顾了未来土地整治的潜力空间,所划分的土地整治投入优先序符合实际情况,方法科学合理,是确定土地整治投入优先序的理想方法。

[参 考 文 献]

[1] Cheng Wenshi, Du Ziqiang, Cao Chun, et al. Assessing rural land consolidation based on ecosystem service: A case study of Qingyang in Western China[J]. Remote Sensing and Smart City, 2015,64:423.

[2] 张庶,金晓斌,魏东岳,等.土地整治项目绩效评价指标设置和测度方法研究综述[J].中国土地科学,2014,28(7):90-96.

[3] 郭刚,薛思学,杨凤海,等.宁夏回族自治区土地整治项目绩效评价[J].中国农学通报,2011,27(29):241-245.

[4] 吴九兴,杨钢桥.农地整理的绩效评价及其空间特征的研究:基于湖北省 2001—2009 年 322 个省级项目[J].长江流域资源与环境,2012,21(9):1046-1051.

[5] 倪楠,郭韬.基于超效率 DEA 模型的土地整治项目绩效评价:以安徽省为例[J].中国农学通报,2014,30(29):142-148.

[6] 程文仕,乔蕺强,刘志,等.基于 RAGA-PPC 模型的土地整治综合效益评价[J].水土保持通报,2016,36(4):257-261.

[7] 赵玉领,苏强,吴克宁,等.河南嵩县土地整理的数量质量潜力[J].农业工程学报,2008,24(9):73-78.

[8] 张瑞娟,姜广辉,周丁扬,等.耕地整治质量潜力测算方法[J].农业工程学报,2013,29(14):238-244.

[9] Tang Xiumei, Chen Baiming, Zhang Leina, et al. Analysis of cultivated land consolidation potential in China [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2012,28(1):219-224.

[10] 唐秀美,潘瑜春,郝星耀,等.中国耕地整治生态潜力测算方法[J].农业工程学报,2005,31(17):270-277.

[11] 刘小玲,张伟.县级土地整治规划中土地整治潜力测算方法研究:以神木县农用地整治潜力测算为例[J].干旱区资源与环境,2014,28(6):33-38.

[12] 马春艳,王占岐,易平.基于 ArcGIS 的耕地整治潜力测算与分级研究:以湖北省房县为例[J].水土保持研究,2015,22(1):207-211.

[13] 代绍奇,伍博炜,伍世代,等.基于细碎化和区位条件的丘陵山区农用地整理优先度研究:以福建省松溪县为例[J].贵州师范大学学报:自然科学版,2015,33(4):14-20.

[14] 谢向向,张安录,杨蒙.土地整治绩效空间差异及投入优先序:以湖北省为例[J].资源科学,2016,38(11):205-2071.

[15] 沈利宏,张超,桑玲玲,等.利用网格法确定县域农田整治优先度[J].农业工程学报,2012,28(18):241-247.

[16] 李克宇.基于主成分分析法的土地整治项目优先度评价研究:以格尔木市为例[D].兰州:甘肃农业大学,2012.

[17] 王东,陈英,杨润慈.黄土丘陵沟壑区耕地整治优先度及模式[J].资源科学,2017,39(2):231-239.

[18] 龙亮军,王霞,郭兵.基于改进 DEA 模型的城市生态福利绩效评价研究:以我国 35 个大中城市为例[J].自然资源学报,2017,32(4):595-605.

[19] 薛晖,郑中华,谢启伟.基于多种 DEA 模型和 Gini 准则的效率评价方法[J].中国管理科学,2014,22(4):98-104.

[20] 张立新,朱道林,杜挺,等.基于 DEA 模型的城市建设用地利用效率时空格局演变及驱动因素[J].资源科学,2017,39(3):418-429.

[21] 王炜,杨晓东,曾辉,等.土地整理综合效益评价指标与方法[J].农业工程学报,2005,21(10):70-73.

[22] 赵玉领,苏强,吴克宁,等.河南嵩县土地整理数量质量潜力[J].农业工程学报,2008,24(9):73-78.

[23] 张瑞娟,姜广辉,周丁洋,等.耕地整治质量潜力测算方法[J].农业工程学报,2013,29(14):238-244.

[24] 赵苗苗,赵海凤,李仁强,等.青海省 1998—2012 年草地生态系统服务功能价值评估[J].自然资源学报,2017,32(3):418-433.

[25] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等.青藏高原生态资产价值评估[J].自然资源学报,2003,18(2):189-196.

[26] 谢高地,肖玉,甄霖,等.我国粮食生产的生态服务价值研究[J].中国生态农业学报,2005,13(3):10-13.