

毛乌素沙地土地整治后耕地质量等级评价

——以榆林市榆阳区昌汗敖包村土地整治项目为例

魏君平^{1,2}, 范王涛^{1,2}, 张雷^{1,2}, 韩海燕^{1,2}

(1. 陕西省土地工程建设集团, 陕西西安 710075; 2. 陕西地建土地工程技术研究院, 陕西西安 710075)

摘要 [目的]通过土地整治使得未利用地的利用类型及土壤理化性质等发生变化,从而评价土地整治后的新增耕地质量。[方法]选取有效土层厚度等6个方面构建评价指标体系,应用特尔斐法确定权重。依据《农用地质量分等规程》,采用“多因素综合评价法”对该地区190.5005 hm²新增耕地质量等级进行评价。[结果]新增耕地省级自然等为6等、省级利用等为7等、省级经济等为6等;新增耕地国家级自然等为12等、利用等为12级、国家级经济等为11级。[结论]经过对新增耕地质量评定,实现了耕地数量的增加和质量的提升。

关键词 土地整治;新增耕地;质量评价;指标体系

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)18-207-03

Quality Evaluation of Cultivated Land Reclamation in Mu Us Sandland Area

— A Case of Changhanaobao Project in Yuyang District in Yulin City

WEI Jun-ping^{1,2}, FAN Wang-tao^{1,2}, ZHANG Lei^{1,2} et al (1. Shaanxi Land Engineering Construction Group, Xi'an, Shaanxi 710075; 2. Shaanxi Land Construction Group Land Engineering Technology Research Institute, Xi'an, Shaanxi 710075)

Abstract [Objective] Land reclamation changed the use type and soil physical and chemical characteristics of unused land, so as to evaluate the new cultivated land after land reclamation. [Method] Evaluation index system was constructed from six aspects of effective thickness of soil layer and so on. Weight was detected by Delphi method. According to Farmland Quality Grading Regulations, multi-factor evaluation method was used to evaluate the grade of 190.5005 hm² new cultivated land in the area. [Result] The new cultivated land belonged to 6 provincial natural grade, 7 provincial use grade, and 6 provincial economic grade. And the new cultivated land belonged to 12 national natural grade, 12 national use grade and 11 national economic grade. [Conclusion] Both quantity and quality of cultivated land increased through evaluating the quality of new cultivated land.

Key words Land reclamation; New cultivated land; Quality evaluation; Index system

土地资源的稀缺性严重制约了人口、资源、环境三大问题的协调发展^[1],土地开发整治作为协调人地关系、实现土地资源优化配置的重要手段,将在有效缓解人地矛盾、解决土地利用问题等方面发挥越来越大的作用^[2-3]。因此,从20世纪90年代开始,国内学者们针对我国特殊的国情,对土地开发整治(主要是农地整治)进行了多角度的研究,主要集中在土地开发整治的程序^[4-5]、规划与设计^[6-7]、效益评价^[8-9]以及资金来源^[10]等方面。

土地整治作为一种以项目为载体的人类微观土地利用活动,其项目实施效果及发展水平需要通过某种技术手段来加以评价和检验^[11]。耕地面积发生变化可以通过测绘和量化标准进行衡量,但是耕地质量受到多因素综合影响,不能仅凭单一指标或因素进行评价,需要综合评价确定^[12]。随着我国土地整治项目的不断开展和研究,如今众多学者不仅只关注耕地面积的增加,更着重进行新增耕地的质量评价方法的研究^[13-16]。

近年来,随着陕西省城镇化进程的不断加快,对土地的需求日益增加,耕地被大量占用。为此,陕西省通过开发后备资源来增加耕地面积,以期实现耕地总量动态平衡。这些年,在陕北毛乌素沙地地区通过工程措施将大量的未利用地

开发为耕地。目前,有关学者对于土地资源进行的各类评价研究较多,但是对于土地开发整治项目建成区新增耕地质量评价研究甚少。为此,笔者结合陕北长城沿线风沙区特殊的地域特点,针对土地整治项目区新增耕地的质量主导因素选择参评指标,进行新增耕地等级评价,为今后该地区开展土地整治工作提供参考。

1 研究区概况

补浪河乡昌汗敖包村十组土地整治项目位于榆林市榆阳区西部,距榆林市区70 km,补浪河乡西南25 km处,西部和北部与内蒙古自治区接壤,东与本土魏家峁村相邻,南与补浪河乡双红村相接。地理坐标介于东经108°58'46.47"~109°00'37.11",北纬38°10'34.88"~38°11'53.30"之间。项目区为典型的风沙草滩区地貌,土壤类型主要以风沙土为主。该项目类型为易地占补平衡项目,建设规模为194.7218 hm²,实施后,新增耕地面积为190.5005 hm²,新增耕地率为97.83%。

榆阳区属于国家一级指标区——黄土高原区,属于国家二级指标区——宁南陇中青东黄土丘陵区,在陕西省范围内按照自然因素差异划分三级指标区,榆阳区属于省内三级指标区中的陕北长城沿线风沙区。根据《农用地质量分等规程》^[17]中陕西省各县标准耕作制度速查表,对应查出榆阳区耕地分等的标准耕作制度为一年一熟制。根据项目所在县级行政区耕地质量等级补充完善成果,确定榆阳区基准作物为冬小麦,指定作物取榆阳区所在的三级指标区陕北长城沿线风沙区的春玉米和马铃薯。

基金项目 国土资源部公益性行业科研专项(201411008)。

作者简介 魏君平(1986-),男,陕西渭南人,硕士,助理工程师,从事土地整治研究。

收稿日期 2016-05-16

2 项目区耕地质量评价过程

2.1 相关参数的确定 光温生产潜力指数适用于新增耕地类型为水田和灌溉条件能够充分满足作物生长需要的旱地,作物光温生产潜力值可以直接采用项目所在县级行政区耕地质量等级补充完善成果中确定的作物光温生产潜力。气候生产潜力指数适用于无灌溉条件的旱地。产量比系数是农用地分等中关键的参数,其测算的是否科学决定了农用地利用等级评价精度,本次评定直接采用榆阳区耕地质量等级补充完善成果中确定的产量比系数。

根据《农用地质量分等规程》^[17]及上轮农用地分等成果为基础,并结合榆阳区的实际情况,确定相关参数(如表1)。

表1 土地整治项目区相关参数情况

Table 1 Relevant parameters of land reclamation project

作物参数 Crop parameter	春玉米 Spring corn	马铃薯 Potato	冬小麦 Winter wheat
光温生产潜力指数 Light-temperature production potential index	2 620	3 014	—
气候生产潜力指数 Climatic productivity potential index	1 621	1 898	—
指定作物产量比系数 Specific crop yield ratio coefficient	0.75	0.20	—
作物最大产量 Crop maximum yield per kg/667 m ²	400	1 500	300

表2 土地整治项目区耕地质量评价指标权重

Table 2 Index weight of cultivated land quality evaluation in land reclamation project area

指定作物 Specific crop	评价指标					
	有效土层厚度 Effective soil layer thickness//cm	表层土壤质地 Surface soil texture	土壤盐渍化程度 Soil salinity degree	土壤有机质含量 Soil organic matter content//%	灌溉保证率 Probability of irrigation	灌溉水源 Irrigation water source
春玉米 Spring corn	0.27	0.08	0.14	0.08	0.30	0.13
马铃薯 Potato	0.29	0.10	0.14	0.08	0.26	0.13

表3 土地整治项目区评价指标级别分值

Table 3 Score of evaluation index grade of land reclamation project area

指标 Index	分值 Score							
	100	90	80	70	60	50	40	20
有效土层厚度 Effective soil layer thickness/cm	≥150	100~150	—	60~100	—	—	30~60	<30
表层土壤质地 Surface soil texture	壤土	粘土	—	砂土	—	—	—	—
土壤盐渍化程度 Soil salinity degree	无	轻度	—	中度	—	—	重度	—
土壤有机质含量 Soil organic matter content//%	—	—	3.0~2.0	2.0~1.0	1.0~0.6	<0.6	—	—
灌溉保证率 Probability of irrigation	充分满足	基本满足	—	一般满足	—	无灌溉条件	—	—
灌溉水源 Irrigation water source	地表水	浅层地下水	深层地下水	—	—	无灌溉水源	—	—

耕地自然质量分采用加权求和法,公式为: $C_{Lij} = \sum_{k=1}^m W_k \cdot f_{ijk}/100$,式中: i —评价单元编号; j —指定作物编号; k —评价指标编号; m —评价指标数目; W_k —第 k 个评价指标的权重; f_{ijk} —新增耕地第 j 种指定作物第 k 个等级评定因素的指标分值。

2.2 评价指标体系构建 由于耕地质量的影响因素种类繁多,因此将它们主要概括为两大方面:自然因素和社会经济因素。其中,自然因素囊括气候、降水、土壤、地形地貌等条件,社会经济因素包括农业生产条件、土地利用程度、农业基础设施建设条件、区域因素等。为确保耕地质量评价结果科学、准确,选择正当合理的评价因子并确定其权重就显得尤为重要^[18]。

分析榆阳区土地整治项目影响土地质量的要素特点,并结合上一轮分等成果,经过咨询专家和讨论,选取有效土层厚度、表层土壤质地、土壤盐渍化程度、土壤有机质含量、灌溉保证率、灌溉水源6项评价指标。

根据土地整治项目区耕地的实际状况,组织比较熟悉该地区的专家和学者,采用特尔斐法,对各指标的权重进行两轮打分,且第二轮打分以第一轮打分结果进行,以第二轮打分结果为依据,最终确定各指标的权重(如表2),并对权重结果进行方差分析,符合评价指标。

2.3 土地自然系数、利用系数、经济系数计算

2.3.1 土地自然系数计算。根据土地整治项目区评价指标及其分级标准,确定各项评价指标的等级,然后对照土地整治项目区评价指标级别分值表(表3),查出对应的分值,得出土地自然系数的综合分值。

第 j 种指定作物的自然质量等指数计算公式为: $R_j = \alpha_{ij} \cdot C_{Lij} \cdot \beta_j$,式中: R_j —第 j 种指定作物的自然等指数; α_{ij} —第 j 种作物的光温(气候)生产潜力指数; β_j —第 j 种作物的产量比系数。

新增耕地的自然等指数计算公式为: $R_i = (\sum R_j)/2$,式

中; R_i —第 i 个评价单元的耕地自然等指数。

省内自然等,采用等间距法,按照省内自然质量等指数 200 分一个间距划分省内自然等,等级划分遵循高分高等、低分低等的划分原则。榆阳区熟制为一年一熟,综合自然质量等指数为两种指定作物指数的平均值,通过计算项目区省级自然等指数为 1 147.126,即省内自然等为 6 等。

根据陕西省省级自然等指数向国家级自然等指数平衡转换规则,即国家自然等指数 = 省级自然等指数 $\times 1.273 6 + 5.76$,采用国家级自然等级间距 400,得到该项目区国家级自然等为 12 等。

2.3.2 土地利用系数计算。本项目通过选取样点,进行土地利用系数测算,结果与所在等值区系数差异不大,因此,本次直接引用等值区系数。通过查阅新增耕地所在区域的土地利用系数等值区图可知,春玉米土地利用系数为 0.591 7,马铃薯土地利用系数为 0.607 0。

$Y_j = R_j \cdot K_{Y_j}$,式中: Y_j —第 j 种指定作物的利用等指数; R_j —第 j 种指定作物的自然等指数; K_{Y_j} —第 j 种指定作物土地利用系数。

省级利用等,采用等间距法,按照省内利用等指数 100 分一个间距划分省内利用等。榆阳区熟制为一年一熟,综合利用等指数为两种指定作物指数的平均值,通过计算项目区省级利用等指数为 682.881,即省级利用等为 7 等。

国家级利用等指数 = 省级利用等指数 $\times 0.885 0 + 125.57$,采用国家级利用等级间距 200,得到该项目区国家级利用等为 12 等。

2.3.3 土地经济系数计算。本项目直接引用等值区系数,通过查阅新增耕地所在区域的土地经济系数等值区图可知,春玉米土地经济系数为 0.690 1,马铃薯土地经济系数为 0.607 0。

$G_j = Y_j \cdot K_{G_j}$,式中: G_j —第 j 种指定作物的耕地经济等指数; Y_j —第 j 种指定作物的利用等指数; K_{G_j} —第 j 种指定作物土地经济系数。

省级经济等,采用等间距法,按照省内经济等指数 100 分一个间距划分省内经济等。榆阳区熟制为一年一熟,综合经济等指数为两种指定作物指数的平均值,通过计算项目区省级经济等指数为 500.778 8,即省级经济等为 6 等。

国家级经济等指数 = 省级经济等指数 $\times 1.096 0 + 321.56$,采用国家级经济等级间距 200,得到该项目区国家级经济等为 11 等。

3 评价结果

评价指标直接影响土地的利用情况,在土地整治各项工程实施后,评价指标分值除土壤盐渍化程度不变以外,其他的分值都有所提高,其中,有效土层厚度的分值增加最多,从整治前的 20 分增加到整治后的 90 分,通过覆土工程,使得有效土层厚度得到质的提高;表层土壤质地、土壤有机质含量、灌溉保证率等 3 个指标的分值增加的比较明显,都在 10 分以上。由于土壤改良,农田水利等工程的实施,其表层土壤质地、土壤有机质含量和灌溉保证率等指标分值均随之提高。

实施后新增耕地面积 190.500 5 hm^2 ,全部为水浇地,由

于项目区集中连片,因此,可以按照一个耕地评价单元进行新增耕地质量等级评定。根据等级区间可以判断,新增耕地省级自然等为 6 等、省级利用等为 7 等、省级经济等为 6 等;新增耕地国家级自然等为 12 等、利用等为 12 级、国家级经济等为 11 级。经过对新增耕地质量评定,项目区耕地质量较周边耕地质量自然等,利用等和经济等都分别提高一个等级,说明土地整治的效果还是比较明显,能够从根本上提高耕地质量。

4 结论

在内业资料收集分析基础上,对项目区外业补充调查,准确了解到该项目的实际情况。该项目的实施能够明显的改善影响耕地质量的限制因素,改良了土壤理化性质,提高了灌溉保证率,改善了排水条件,美化了周边环境,对生态环境改善和提高起到重要作用。

通过选择陕北长城沿线风沙区进行新增耕地质量等级评价研究,填补了该地区新增耕地质量等级评价研究的空白。同时,为该地区今后耕地质量等级评价更新工作,农用地估价以及未来占补平衡提供评价科学依据。

笔者的研究侧重于有效土层厚度等 6 个指标因素对新增耕地质量的影响,而对农田建设因素田块平整度、道路通达性等未做相关研究,由于受研究条件和时间限制在对影响因素选取上可能会有某些遗漏问题,有待于有关学者进一步研究。

参考文献

- [1] CHEN L D, WANG J, FU B J, et al. Land-use change in a small catchment of northern Loess Plateau, China[J]. Agriculture ecosystem & environment, 2001, 86(2): 163 - 172.
- [2] 罗明, 王军. 中国土地整理的区域差异及对策[J]. 地理科学进展, 2001, 20(2): 97 - 103.
- [3] ZHANG T W. Land market forces and government's role in sprawl: The case of China[J]. Cities, 2000, 17(2): 123 - 135.
- [4] 叶艳妹, 吴次芳, 吴宇哲. 土地整理的涵义、技术及运行模式探讨[J]. 农业工程学报, 2000, 16(7): 36 - 39.
- [5] 李展, 彭补拙. 江苏省吴江市土地整理理论与实践研究[J]. 资源科学, 2000, 22(3): 70 - 73.
- [6] 王军, 傅伯杰, 陈利顶. 景观生态规划的原理和方法[J]. 资源科学, 1999, 21(2): 71 - 76.
- [7] 叶艳妹, 吴次芳, 黄鸿鸿. 农地整理工程对农田生态的影响及其生态环境保育型模式设计[J]. 农业工程学报, 2001, 17(5): 167 - 171.
- [8] 萧承勇. 台湾地区的农地重划及其社会经济利益[J]. 农业工程学报, 2001, 17(5): 172 - 176.
- [9] 高奇, 师学义, 王子陵, 等. 生态文明形势下的土地整治初探[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(7): 391 - 394.
- [10] 李东坡, 陈定贵. 土地开发整理项目管理及其经营模式[J]. 中国土地科学, 2001, 15(1): 43 - 45.
- [11] 罗文斌, 吴次芳, 吴一洲. 国内外土地整理项目评价研究进展[J]. 中国土地科学, 2011(4): 90 - 96.
- [12] 王璠玲, 胡继连, 赵庚星, 等. 莱芜里辛土地整理耕地质量级别变化研究[J]. 中国土地科学, 2010(10): 52 - 57.
- [13] 马超群, 陈桂贤, 王丽霞. 临潼区土地整理中新增耕地土壤养分现状研究[J]. 干旱地区农业研究, 2012(2): 47 - 51.
- [14] 金晓斌, 何立恒, 王慎敏, 等. 基于农用地分等土地整理项目的土地质量评价[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006(4): 93 - 96.
- [15] 周佳松, 刘秀华. 南方丘陵区土地整理新增耕地质量评价研究[J]. 西南农业大学学报(社会科学版), 2004, 2(1): 30 - 33.
- [16] 赵蕾, 谭荣建. 基于农用地分等的土地整理耕地质量评定方法[J]. 科学技术与工程, 2012(17): 4266 - 4270.
- [17] 中华人民共和国国土资源部. 农用地质量分等规程: GB/T28407—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [18] 吴泽宁, 张超, 赵仁荣, 等. 工程项目系统评价[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2002.