

# 基于因素修正的土地整理项目区耕地等别更新研究

蔡恩香, 周学武, 金 贵

(中国地质大学 公共管理学院, 武汉 430074)

**摘 要:**耕地质量更新主要是对耕地质量发生变化的耕地进行重新赋值和等别计算。通过对土地整理项目区的耕地的质量变化进行研究, 根据农用地分等规程, 对土地整理项目区耕地的质量更新进行了探讨, 即在等别更新过程中不仅对耕地的分等因素进行了修正, 而且根据土地整理后耕地的实际生产情况对耕地的土地利用系数和经济系数进行了更新。结果显示: 在所选取 9 个样点中, 耕地的自然质量等提高 0.53 至 0.89 个等别; 利用等和经济提升更加明显, 其中 8 号样点的利用等提高了 1.07 个等别, 经济等提高了 1.12 个等别, 提升最低的 3 号样点的利用等和经济等也分别提高了 0.61, 0.49 个等别, 反映了土地整理对耕地质量的提升作用。

**关键词:**农用地分等; 耕地质量更新; 因素修正; 土地整理

中图分类号: F301.21

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2015)02-0147-04

## Update for Cultivated Land Grading in Land Remediation Project Areas Based on Correction Factors

CAI Enxiang, ZHOU Xuewu, JIN Gui

(School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Cultivated land quality update is to mainly reassign value and calculate grade of the changed cultivated land quality. The update of the cultivated land quality in land remediation project areas was discussed in this paper according to the regulations of farmland classification and through the study on the quality change of the cultivated land, which is not only to correct the grading factors, but also to amend the land utilization and economic coefficient of cultivated land according to the of practical production of cultivated land after land remediation. The results showed that the physical quality increased by 0.53 to 0.89 in the selected 9 samples; utilization quality and economic quality increased more apparently, the utilization quality of the 8th sample raised 1.07 and economic quality was 1.12, the 3th sample had the least promotion but its utilization quality and economic quality also raised 0.61 and 0.49, respectively, reflecting the promotion effect of land consolidation on farmland quality.

**Keywords:** farmland classification; cultivated land quality update; correction factors; land remediation

农用地分等工作可以摸清我国农用地的资源状况, 对促进耕地保护和可持续利用具有重要意义, 为土地的科学管理提供依据。随着中国工业化、城市化进程的加快, 土地利用格局快速变化, 耕地质量的动态变化也越来越明显, 如何保持农用地分等成果的准确性和现势性成为一个问题<sup>[1-5]</sup>。2011 年, 根据国土资源部的安排, 广东省和福建省开始了耕地质量等级成果年度变更试点工作, 从此农用地分等更新成为全国性的系统工作。耕地质量等级成果年度变更是在上一年耕地质量等级成果的基础上, 以最新年度的土地利用现

状图作为工作底图, 根据收集到的耕地质量和数量变化情况对耕地的分等成果进行更新。我国每年都会进行农村土地整治、高标准基本农田建设、农业综合开发等工作, 这些工作的开展很大程度上提高了农用地的质量和利用水平<sup>[6-9]</sup>。因而结合有关耕地质量建设项目, 对实现农用地分等成果更新有很大的现实意义。

本文以广东省龙门县耕地质量更新为例, 结合龙门县王坪镇和永汉镇土地整治项目, 经过对比分析, 对龙门县农用地分等的有关因素的分值进行了更新, 并对土地的利用系数和经济系数进行了修正, 经过重

新赋值和计算,实现了土地整理项目区的耕地质量等级的更新。

## 1 研究方法及数据处理

### 1.1 耕地质量等级更新方法

耕地质量等级更新是在国家和省农用地分等定级与估价技术方案的指导下,结合上一轮耕地质量等级更新成果,融合贯穿资料分析与实际调查、定性与定量分析相结合、常规方法与计算机技术相结合的方法,对工作区耕地质量等级年度变更采用因素法计算耕地和可调整地类自然质量分,结合光温生产潜力系数、土地利用系数、经济系数,运用 GIS 和 Office 等软件对图形及属性数据进行处理,综合确定耕地和可调整地类质量等级。

### 1.2 项目区更新方法

土地整理是一项调整土地关系、组织土地利用的重要措施,是保护耕地、实现耕地总量动态平衡和集约利用土地的有效措施,经过整理的土地利用可以获得显著的自然、经济和社会效益<sup>[10-12]</sup>。本文根据经过土地整理后耕地的自然、经济和社会属性变化情况,在原农用地分等成果的基础上,一是对有关参评因素进行重新赋值和打分;二是对耕地的土地利用系数和土地经济系数进行修正。

**1.2.1 参评因素的选取和重赋值** 农用地分等和土地整理所涉及到的土地属性较多且不尽相同。土地整理的效益表现为土地整理项目实施前后经济、社会和生态效益指标的改善<sup>[13]</sup>,将这些指标和农用地分等的指标体系运用对比分析法,提取出变化的农用地分等参评因子,根据《GB/T 28407—2012 农用地质量分等规程》相关要求进行重新赋值和打分,然后计算出土地整理项目区耕地的新的自然等别,不变化的不需要更新。

**1.2.2 土地系数的修正** 土地利用系数是指当地作物实际产量与该种作物在该区域的最高产量之比,土地经济系数是将农用地的投入和产出加以综合比较后形成的一个无量纲的数值,一般来说,投入越多,管理水平越高,土地的生产潜力发挥越充分,对土地投入所获得的收益越大,土地的利用系数和经济就越大<sup>[14-17]</sup>。在土地整理过程中,项目区进行了土地平整和大量的沟、渠、路等工程建设,大大改善项目区耕地的自然质量和成产条件,耕地的产量和经济效益明显提高。因而老的土地利用系数和土地经济系数已经不能反映出土地整理后耕地的实际利用水平和经济效益,需要对其进行修正。

土地利用系数修正计算:

$$L = \frac{Y + \Delta X}{Y_{\max} + \Delta X}$$

式中: $L$ ——基于均值修正的土地利用系数; $Y$ ——土地整理前标准粮实际产量; $\Delta X$ ——土地整理后标准粮增加产量; $Y_{\max}$ ——土地整理前最大标准粮产量。

土地经济系数修正计算:

$$\alpha = 1 + \frac{X' - X}{X}$$

$$J' = J \cdot \alpha$$

式中: $\alpha$ ——土地经济系数修正系数; $X$ ——土地整理前土地经济效益; $X'$ ——土地整理后土地经济效益; $J'$ ——土地整理后土地经济系数; $J$ ——土地整理前土地经济系数。

### 1.3 数据来源与处理

研究所使用的数据主要来源于:龙门县耕地质量等级成果补充完善成果资料,龙门县土地利用现状图,龙门县统计年鉴,龙门县王坪镇、永汉镇土地整理项目图件及数据资料、实地调查资料等。

为了方便数据的处理和成果的统一,本次研究以 ArcGIS 10.0 为平台,由于土地利用现状图是 MapGIS 格式,土地整理项目图件为 CAD 格式,需要转换成 ArcGIS 的 SHP 格式。在 ArcGIS 平台下对数据格式转换过程中丢失和出现错误的属性进行补充和修改。统一各数据的坐标系统,并进行空间位置的配准。通过 ArcGIS 的空间分析功能,以土地整理图件为基准提取土地整理项目区的耕地分等数据。需要进行更新的耕地分等属性可以从土地整理数据资料等资料查找和参考《GB/T 28407—2012 农用地质量分等规程》相关要求。

## 2 案例分析

### 2.1 研究区概况

龙门县位于广东省中部,地处珠江三角洲的边缘,东南与河源市、博罗县接壤,西南与从化市、增城市毗邻,北与新丰县相连,位于北纬  $23^{\circ}20'06''$ — $23^{\circ}57'50''$ ,东经  $113^{\circ}48'26''$ — $114^{\circ}24'58''$ 。全县是山地、丘陵、谷地、河流等各类地形兼备,素有“八山一水一分田”之称。全县土壤分为山地土壤、水田土壤和旱地土壤。龙门县土地利用以林地为主,耕地面积比例偏小。全县耕地  $19\,404.43\text{ hm}^2$ ,占总面积的  $8.56\%$ ;园地  $23\,578.58\text{ hm}^2$ ,占  $10.4\%$ ;林地及牧草地  $165\,397.88\text{ hm}^2$ ,占  $72.95\%$ ;居民点及工矿用地  $5\,332.22\text{ hm}^2$ ,占  $2.35\%$ 。

王坪镇(现龙田镇),项目整理面积  $763.52\text{ hm}^2$ ,规划整理耕地  $629.54\text{ hm}^2$ ,园地  $43.97\text{ hm}^2$ ,其它农用地

56.16 hm<sup>2</sup>,未利用地 33.85 hm<sup>2</sup>。永汉镇,项目整理面积 647.1 hm<sup>2</sup>,规划整理耕地 491.10 hm<sup>2</sup>,园地 75.50 hm<sup>2</sup>,其它农用地 67.59 hm<sup>2</sup>,未利用地 12.91 hm<sup>2</sup>。

2.2 分等因素的选取与修正

2.2.1 因素的选取 国土资源部于 2003 年发布的《全国土地开发整理规划(2001—2010)》指出土地整理是指采用工程、生物等措施,对田、水、路、林、村进行综合整治,增加有效耕地面积,提高土地质量和利用效率,改善生产、生活条件和生态环境的活动。主要内容有:1.用工程生物措施平整土地,归并零散地块,修筑梯田,整治养殖水面,规整农村居民点用地;

2.建设道路、机井、沟渠、护坡防护林等农田和农业配套工程;3.治理沙化地、盐碱地、污染土地、改良土壤、恢复植被等。

根据《GB/T28407—2012 农用地质量分等规程》,龙门县属于华南国家一级区——华南低平原,国家二级区——粤中南丘陵山地区。该地区耕地分等评价因素主要有地形、田面坡度、地下水位、有效土层厚度、表土质地、剖面构型、有机质含量、土壤酸碱度、灌溉条件、排水条件等。通过表 1 比较,选取土地整理对耕地分等评价因素进行改善的因素如地形、田面坡度、灌溉条件、土壤酸碱度、排水条件等进行修正。

表 1 农用地分等因素与土地整理因素对比

分等因素	地形 坡度	田面 水位	地下 质地	有效土层厚度	表土	剖面 构型	有机质 含量	土壤 酸碱度	灌溉 条件	排水 条件
土地整理	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+

注:“+”表示受土地整理影响的因素,“-”表示不受土地整理影响的因素。

2.2.2 因素的修正 本文采取的因素修正是分级修正的方法,即针对因素不同级别的耕地进行不用程度的修正,根据土地整理后耕地产量提高的幅度为

基准,对质量较差的耕地的分值提升幅度适当扩大,对质量条件已经不错的耕地的分值提升的幅度适当缩小。

表 2 修正因素分值及权重

因素			分值	权重	因素			分值	权重
田面坡度	田面坡度 $\leq 2^{\circ}$	100	0.08	地形	地形坡度 $\leq 2^{\circ}$	100	0.09		
	田面坡度 $2^{\circ}\sim 5^{\circ}$	90			地形坡度 $2^{\circ}\sim 5^{\circ}$	90			
	田面坡度 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$	70			地形坡度 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$	80			
	田面坡度 $8^{\circ}\sim 15^{\circ}$	50			地形坡度 $8^{\circ}\sim 15^{\circ}$	60			
	田面坡度 $\geq 15^{\circ}$	20			地形坡度 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$	30			
灌溉保证率	充分满足	100	0.15	pH 值	地形坡度 $\geq 25^{\circ}$	0	0.09		
	基本满足	90			6.0~7.9	100			
	一般满足	80			5.5~6.0,	90			
	无灌溉条件	60			7.9~8.5				
排水条件	排水体系健全	100	0.1		5.0~5.5	60			
	排水体系基本健全	90			4.5~5.0	50			
	排水体系一般	80			$\leq 4.5, \geq 8.5$	30			
	无排水体系	60							

2.3 土地系数的修正

根据土地整理竣工报告,土地整理项目实施后,提高劳动生产率,降低生产成本,项目区内现有耕地的各类生产条件将得到较大幅度的提高。通过表 3 对土地整理的效益进行分析,发现土地整理后,土地整理后项目区的作物产量都有明显提高,耕地的生产成本也有明显下降,另据经验,经过整理原有耕地每 1 hm<sup>2</sup> 平均年增加纯收益约 3 345 元。土地整理项目区原有的反映耕地利用程度和利用效益的土地利用系数和土地经济系数已经不再符合实际情况,需要进

行更新修正。

表 3 土地整理效益

处理	作物产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )				生产成本/ (元·hm <sup>-2</sup> )
	水稻	甘蔗	花生	木薯	
整理前	6300	71250	2550	10500	7650
整理后	8295	73500	2700	12000	6225

2.4 土地整理项目区耕地质量等级成果更新过程

土地整理项目区的耕地质量等级成果更新采取的是多重修正的方法。通过前期对土地整理项目区

收集的资料进行整理分析,提取耕地分等因素中需要更新因素的信息,按照农用地分等规程要求对有关分等因素进行更新修正,通过计算得出能反映土地开发整理后的耕地的自然质量条件得到自然质量等指数,然后利用自然质量等指数乘以经过修正的综合土地利用系数,得到利用等指数,最后利用利用等指数乘以经过修正的综合土地经济系数,得到经济等指数。根据耕地等级指数按等间距法划分出耕地的自然质量等级、利用等级和经济等级。

2.5 土地整理项目区耕地等级计算结果

依据代表性原则,在龙门县土地整理项目区选取了 9 个样点进行对比分析。通过土地整理项目的实施,9 个样点的地形、田面坡度、灌溉条件、土壤酸碱度、排水条件都得到了明显改善,农业生产条件进一

步健全,经济效益有所提高。根据农用地分等规程规定的项目区所在区域的参评因子、权重及分值,对土地整理所影响的分等因子进行修正和计算发现,所选样点的自然质量等别都有提高,分别自然质量等别都有提高,分别提高 0.53~0.89 个等别。其次,由于土地整理后项目区耕地的生产条件和生产效益的改善,为了能正确地反映土地整理后耕地的现状水平,分别对项目区耕地的土地利用系数和土地经济系数进行了修正。将修正后的土地利用系数和土地经济系数带入耕地的利用等和经济等的计算,结果表明利用等和经济等有更加明显的提升,其中 8 号样点的利用等提高了 1.07 个等别,经济等提高了 1.12 个等别,提升最低的 3 号样点的利用等和经济等也分别提高了 0.61,0.49 个等别。

表 4 土地整理项目区耕地等级评定结果

编号	土地整理前					土地整理后				
	利用系数	经济系数	自然等	利用等	经济等	利用系数	经济系数	自然等	利用等	经济等
1	0.44	0.45	6.56	9.14	9.82	0.47	0.47	5.67	8.45	9.3
2	0.67	0.59	4.38	5.48	6.48	0.7	0.62	3.67	4.49	5.41
3	0.44	0.45	6.41	9.07	9.79	0.47	0.47	5.68	8.46	9.3
4	0.44	0.45	6.21	8.98	9.73	0.47	0.47	5.49	8.36	9.23
5	0.48	0.52	4.38	7.66	8.51	0.51	0.55	3.67	6.94	7.83
6	0.67	0.59	4.61	5.64	6.6	0.7	0.62	4.08	4.67	5.56
7	0.44	0.45	6.41	9.07	9.79	0.47	0.47	5.57	8.4	9.27
8	0.67	0.59	4.49	5.56	6.53	0.7	0.62	3.67	4.49	5.41
9	0.67	0.59	4.38	5.48	6.48	0.7	0.62	3.73	4.53	5.45

3 结论

经过对耕地质量分等体系中的因素分值及土地利用系数和土地经济系数进行修正后,土地整理项目区耕地的自然等、利用等和经济等都有所提升。其中自然等普遍提升 0.5 到 0.9 等,利用等和经济等提升更加明显,最低提升了 0.5 等,部分耕地的利用等和经济等提升了 1 等以上。说明土地整理不仅能提升耕地的自然质量,更改善了耕地的利用水平和利用效益,对耕地的利用等和经济等影响大于自然等。因此,依据耕地分等的参评因子和评定方法,在对耕地的分等因素与土地整理影响因素对比分析的基础上,对耕地的分等因素进行了修正,同时通过对调查的数据进行分析,根据土地整理后项目区耕地的生产情况对项目区耕地的土地利用系数和土地经济系数进行了修正更新,能够更加科学合理的反映土地整理项目对耕地质量的提升作用。依据农用地分等规程,对质量变化的耕地地区的分等方法和体系进行多重的修正的方法对以后耕

地质量的更新具有很好的可行性和实用性。

参考文献:

[1] 鄯文聚,程锋. 农用地分等定级的四个应用[J]. 中国土地,2005(1):44-44.

[2] 高向军,马仁会. 中国农用地等级评价研究进展[J]. 农业工程学报,2002,18(1):165-168.

[3] 李维哲. 农用地分等定级估价成果在农用地管理中的技术支撑作用[J]. 资源. 产业,2005,7(10):25-28.

[4] 余建新,魏巍,廖晓虹,等. 土地整治项目区农用地质量分等方法的修正[J]. 农业工程学报,2013,29(10):234-240.

[5] 韩会庆,蔡广鹏,张凤太,等. 基于 GIS 的喀斯特地区耕地质量评价:以贵州省绥阳县为例[J]. 水土保持研究,2011,18(6):129-131.

[6] 杨俊. 土地整治项目实施后效益评价研究[D]. 北京:中国地质大学,2012.

- zone of the three gorges reservoir, China[J]. Science of the Total Environment, 2014, 479/480: 258-266.
- [10] Ye Chen, Cheng Xiaoli, Zhang Quanfa. Recovery approach affects soil quality in the water level fluctuation zone of the Three Gorges Reservoir, China: implications for revegetation[J]. Environmental Sciences and Pollution Research, 2014, 21(3): 2018-2031.
- [11] 常超, 谢宗强, 熊高明, 等. 三峡水库蓄水对消落带土壤理化性质的影响[J]. 自然资源学报, 2011, 26(7): 1236-1244.
- [12] 张信宝. 关于三峡水库消落带地貌变化之思考[J]. 水土保持通报, 2009, 29(3): 1-4.
- [13] Yuan Xinzong, Zhang Yuewei, Liu Hong, et al. The littoral zone in the three gorges reservoir, china: Challenges and opportunities[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2013, 20(10): 7092-7102.
- [14] 王业春, 雷摇波, 张摇晟. 三峡库区消落带不同水位高程植被和土壤特征差异[J]. 湖泊科学, 2012, 24(2): 206-212.
- [15] Adhikari A R, Gautam M R, Yu Zhongbo, et al. Estimation of root cohesion for desert shrub species in the lower colorado riparian ecosystem and its potential for streambank stabilization[J]. Ecological Engineering, 2013, 51: 33-44.
- [16] Zhou Zhengchao, Shangguan Zhouping. Soil anti-scourability enhanced by plant roots[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 2005, 47(6): 676-682.
- [17] 李勇, 徐晓琴, 朱显谟, 等. 植物根系与土壤抗冲性[J]. 水土保持学报, 1993, 7(3): 11-18.
- [18] Upson M A, Burgess P J. Soil organic carbon and root distribution in a temperate arable agroforestry system[J]. Plant and Soil, 2013, 373(1/2): 43-58.
- [19] 韩凤朋, 郑纪勇, 张兴昌. 黄土退耕坡地植物根系分布特征及其对土壤养分的影响[J]. 农业工程学报, 2009, 25(2): 50-55.
- [20] 王彦丽. 不同植被恢复措施下剖面根系与 SOC 的分布特征[J]. 水土保持研究, 2013, 20(6): 19-23, 43.
- [21] Tenten N, Zeng Bo, Kazda M. Soil stabilizing capability of three plant species growing on the three gorges reservoir riverside[J]. Journal of Earth Science, 2010, 21(6): 888-896.
- [22] 李建兴, 何丙辉, 湛芸. 不同护坡草本植物的根系特征及对土壤渗透性的影响[J]. 生态学报, 2013, 33(5): 1535-1544.
- [23] 李建兴, 湛芸, 何丙辉, 等. 不同草本的根系分布特征及对土壤水分状况的影响[J]. 水土保持通报, 2013, 33(1): 81-87.
- [24] 湛芸, 祝亚军, 何丙辉. 三峡库区狗牙根根系固坡抗蚀效应研究[J]. 水土保持学报, 2010, 24(6): 42-45.
- [25] 李彦杰, 刘仁华, 杨俊年, 等. 水淹胁迫下三峡库区野生狗牙根根系酶活性变化[J]. 水土保持研究, 2014, 21(3): 288-292.
- [26] 杨剑虹. 土壤农化分析与环境监测[M]. 北京: 中国大地出版社, 2008: 26-75.
- [27] 黄昌勇, 徐建明. 土壤学[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2010.

(上接第 150 页)

- [7] 高明秀, 张芹, 赵庚星. 土地整理的评价方法及应用[J]. 农业工程学报, 2011, 27(10): 300-307.
- [8] 邹利林, 王占岐, 王建英. 农村土地综合整治产业化发展盈利模式的构建[J]. 经济地理, 2011, 31(8): 1370-1374.
- [9] 郭晓楠, 王秀茹, 陈倩. 华北平原区土地整理耕地经济潜力评价研究[J]. 水土保持研究, 2013, 20(3): 92-97.
- [10] 王万茂. 土地整理的产生, 内容和效益[J]. 中国土地, 1997, 9(3): 20-22.
- [11] 李岩, 赵庚星, 王瑗玲, 等. 土地整理效益评价指标体系研究及其应用[J]. 农业工程学报, 2007, 22(10): 98-101.
- [12] 刘晓, 王红瑞, 王秀茹, 等. 河北省可持续土地整理模式与效益[J]. 水土保持研究, 2013, 20(2): 201-206.
- [13] 金贵, 王占岐, 重多, 等. 西藏土地开发整理工程类型区划分研究[J]. 国土资源科技管理, 2013, 30(5): 21-27.
- [14] 王占岐. 农用地分等中土地利用系数与经济系数的探讨: 以广东省惠州市惠城区为例[J]. 农机化研究, 2008(4): 18-21.
- [15] 周子健, 吴克宁, 马建辉, 等. 耕地质量等级监测中县域土地利用系数更新方法研究: 以北京市大兴区为例[J]. 中国农业资源与区划, 2013(3): 66-72.
- [16] 张凤荣, 阚文聚. 对《农用地分等定级规程》土地利用系数的探讨[J]. 中国土地科学, 2002, 16(1): 16-19.
- [17] 钱建平, 周勇, 江建国, 等. 基于线性模型的土地利用系数和土地经济系数修正对农用地分等的影响[J]. 国土资源科技管理, 2005, 21(6): 135-138.