

# 新疆察布查尔县土地质量及其可持续利用评价

马荣<sup>1</sup>, 李志忠<sup>1,2</sup>

(1. 新疆师范大学 地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054; 2. 福建师范大学 地理科学学院, 福建 福州 350007)

**摘要:**以新疆伊犁河谷察布查尔县为研究对象,选择土地利用集约化系数( $K_i$ )、土地消耗回报系数( $K_r$ )、土地产出效益系数( $K_p$ )和土地污染替代性系数( $K_c$ )4项宏观评价指标,对近5a研究区土地质量及其可持续性进行了评价。从土地资源的社会经济利用及其产出效益与社会经济发展和生态环境变化的关系着手,提出一种简单易行的模式去宏观地评价土地资源的质量变化和土地利用效益,为土地资源可持续利用管理提供科学依据。研究结果表明,新疆察布查尔县土地资源的集约化程度较低,虽然土地消耗回报系数较高,但土地生产力未能很好发挥。应加强土地资源的集约利用,加强化肥和农药的科学施用,减轻土壤污染,以促进区域土地资源的可持续利用。

**关键词:**土地利用;可持续性;察布查尔县

文献标识码:A

文章编号:1000-288X(2009)05-0165-04

中图分类号:F332

## Assessment of Quality and Sustainable Utilization in Qapqal County of Xinjiang Wei Autonomous Region

MA Rong<sup>1</sup>, LI Zhi-zhong<sup>1,2</sup>

(1. Department of Geography and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054, China; 2. Department of Geography, Fujian Normal University, Fuzhou, Fujian 350007, China)

**Abstract:** Qapqal County, Xinjiang Wei Autonomous Region was selected as the study object. The authors proposed four indexes, i. e., land utilization intensification coefficient, land consumption returns coefficient, land production coefficient, and land contamination coefficient. The coefficients were then used to evaluate the quality and sustainable utilization of land in Qapqal County, Xinjiang Wei Autonomous Region. Results show that the land utilization intensification coefficient is lower. Although the land consumption redound coefficient is higher, the productivity of land is not raised as much as possible. In addition, the phenomenon of soil pollution and degradation in Qapqal County is serious, which restricts the sustainable development of agricultural economy. From now on, we should strengthen intensification utilization of land resources and scientifically use fertilizer and chemicals to reduce soil pollution. In this way, we can promote the sustainable utilization of soil resources in Qapqal County.

**Keywords:** soil utilization; sustainability; Qapqal County

土地利用实质上是一个综合性的概念,即指在特定的时期和地区条件下,对土地资源的开发、利用、治理、保护和管理,并通过一系列的合理利用,组织、协调人地关系及人与资源关系,以达到最大的生态经济效益过程,走可持续发展道路<sup>[1]</sup>。然而,近些年来,随着生产的发展,特别是城镇化、工业化的兴起,人口数量的增加和人类活动范围的扩大,我国耕地数量持续减少,人地矛盾日益突出,同时土地质量下降,土地利用结构不合理,水土不平衡,利用程度较低,退化严重

等,对此很多学者提出了相应的对策措施<sup>[2-3]</sup>。新疆察布查尔县作为我国西部边境地区的国家级贫困县<sup>[4]</sup>,同样存在着不合理利用土地资源的诸多问题,从加尔肯<sup>[5]</sup>对整个伊犁地区的土地利用分析来看,新疆察布查尔县土地利用过程中所出现的环境问题尤为突出,在我国西部地区河谷绿洲水土资源开发利用方面具有一定代表性。因此,本文对新疆察布查尔县土地质量进行分析,以期土地资源可持续利用提供理论依据。

收稿日期:2009-01-12

修回日期:2009-02-24

资助项目:新疆伊犁河流域水土资源可持续开发利用研究与示范(2007BAC15B00)的第七课题“伊犁河谷水土流失综合治理关键技术开发与示范”(2007BAC15B07)

作者简介:马荣(1983—),女(回族),新疆哈密市人,硕士研究生,主要研究方向为绿洲农业生态。E-mail:hm<sup>2</sup>marong1984@163.com。

通信作者:李志忠(1962—),男(汉族),四川省绵阳市人,教授,主要研究方向为干旱区地貌与环境演变。Email:lizzfz@gmail.com。

## 1 研究区概况

察布查尔县位于新疆伊犁河南岸和中天山西端乌孙山北麓。地理坐标为东经  $80^{\circ}31' - 81^{\circ}43'$ , 北纬  $41^{\circ}43' - 43^{\circ}57'$ , 北面隔伊犁河与伊宁市、霍城县相望, 东面与巩留县接壤, 南部以阿拉喀尔山脉与昭苏、特克斯县相邻, 西与哈萨克斯坦接壤。东西长约 96 km, 南北宽约 72 km, 面积为  $4\,430.24\text{ km}^2$ , 占伊犁地区总面积 8%。

察布查尔县地势自南向北形成多级阶梯, 自东向西逐渐开阔, 自南向北逐渐平坦。地形分为南部山区、山麓、丘陵、中部倾斜平原、北部河流阶地和河漫滩等地貌类型。有伊犁河、察布查尔河等水系。属大陆性北温带温和干旱气候, 热量丰富, 光照充足, 四季分明, 冬春长, 冬季寒冷, 夏秋短, 夏季炎热, 降水较少, 年均气温  $7.9^{\circ}\text{C}$ , 年均降水 206 mm。

## 2 土地利用现状

根据 2005 年新疆维吾尔自治区国土资源综合资料册数据<sup>[1]</sup>, 2005 年察布查尔县耕地总量达  $78\,025.11\text{ hm}^2$ , 占土地总面积的 17.45%, 占农用地面积的 19.58%。其中, 灌溉水田  $1\,648.75\text{ hm}^2$ , 占耕地总量的 2.11%; 水浇地  $67\,497.02\text{ hm}^2$ , 占耕地总量的 86.50%; 其次为旱地,  $8\,691.95\text{ hm}^2$ , 占耕地总量的 11.13%; 菜地最少, 为  $187.39\text{ hm}^2$ , 占耕地总量的 0.24%。

根据 2006 年察布查尔县土地利用调查结果, 2005 年全县土地利用率为 91.24%, 人均土地面积  $2.58\text{ hm}^2$ , 人均耕地面积  $0.45\text{ hm}^2$ 。全区土地总面积  $447\,194.49\text{ hm}^2$ , 其中农用地  $398\,468.95\text{ hm}^2$  (其中耕地  $78\,025.11\text{ hm}^2$ , 园地  $983.89\text{ hm}^2$ , 林地  $46\,142.52\text{ hm}^2$ , 牧草地  $266\,824.53\text{ hm}^2$ , 其它农用地  $6\,492.91\text{ hm}^2$ ), 占土地总面积的 89.10%; 建设用地  $9\,570.77\text{ hm}^2$  (其中居民点及工矿用地  $8\,745.53\text{ hm}^2$ , 交通运输用地  $461.03\text{ hm}^2$ , 水利设施用地  $364.21\text{ hm}^2$ ), 占 2.14%; 未利用地  $39\,154.77\text{ hm}^2$ , 占 8.76% (图 1)。

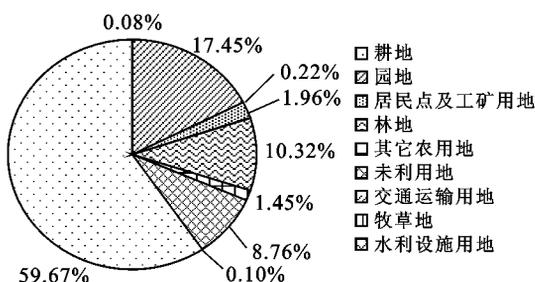


图 1 新疆察布查尔县土地利用现状

察布查尔县土地利用现状和其自然地理与社会经济条件基本符合, 呈现出土地利用率高, 牧草地耕地所占比例较大, 并且远大于耕地、园地、林地等农业用地; 建设用地所占比例很小, 这与察布查尔县人少地多, 城市化水平很低的现实是相符合的。察布查尔县未利用地比重较小, 后备耕地资源相对不足。现有耕地资源中, 中低产田比例较高, 高产田比例较小。在耕地利用中, 普遍存在着重用轻养、化肥施用量偏高, 有机肥施用量少, 土壤板结、盐渍化等现象, 使耕地质量呈现出退化的趋势。因此, 有必要对研究区土地质量及其可持续利用进行深入分析。

## 3 资料和方法

本文采用统计资料收集, 实地调查和定量分析相结合的研究方法。首先系统收集研究区各乡镇以及伊犁地区各县市的统计年报资料<sup>[1-2]</sup>, 然后与研究区所在县区人民政府所属的统计局、国土资源局等部门的负责人员座谈, 详细了解当地土地利用的实际情况。

在此基础上, 本文采用城市化水平增长率、耕地面积减少率、人均 GDP 增长率、人均耕地面积减少率、平均粮食亩产增长率、化肥投入量增长率和农药投入量增长率 7 项易于获得数据为参数, 建立了土地利用集约化系数 ( $K_i$ )、土地消耗回报系数 ( $K_r$ )、土地产出效益系数 ( $K_p$ ) 和土地污染替代性系数 ( $K_c$ )<sup>[6]</sup> 等 4 项宏观评价指标, 并试用这些指标对新疆察布查尔县土地质量和可持续利用进行评价。

### 3.1 土地利用集约化系数 ( $K_i$ )<sup>[6-7]</sup>

$$K_i = U / C \quad (1)$$

式中:  $U$  ——是城市化水平增长率;  $C$  ——为耕地面积减少率。

研究土地利用集约化系数的目的是为了评价研究区土地利用的集约化程度, 从而为提高区域土地人口承载能力, 缓解自然资源压力, 促进区域社会可持续发展提供可借鉴的参数。  $K_i > 1$ , 表明城市化水平增长率大于耕地消耗 (减少) 率, 则可认为土地利用的集约化程度高, 土地质量得到较好的发挥, 土地利用和管理是可持续的; 若  $K_i < 1$ , 则是相反的判别;  $K_i = 1$  为临界状态。

### 3.2 土地消耗回报系数 ( $K_r$ )<sup>[6-7]</sup>

$$K_r = C_{\text{GDP}} / C_c \quad (2)$$

式中:  $C_{\text{GDP}}$  ——人均 GDP 增长率%;  $C_c$  ——为人均耕地面积减少率%。

本关系式的实际内涵是: 工业化、城市化的发展

不可避免地要占用一部分耕地,但耕地消耗的代价应当是促进国民经济的快速发展,人均耕地减少和人均 GDP 增加可以反映二者之间的关系。因此,  $K_r > 1$  表明人均 GDP 增长率大于耕地消耗(减少)率,则可认为土地利用回报效益较高,土地质量得到较好的发挥,土地利用和管理是可持续的;若  $K_r < 1$ ,则判别结果相反;  $K_r = 1$  为临界状态。

### 3.3 土地产出效益系数 ( $K_p$ ) [6-7]

$$K_p = Y / F \quad (3)$$

式中:  $Y$ ——为平均粮食产量(需进行自然灾害损失校正)增长率%;  $F$ ——为化肥投入量年增长率%。

本公式的实际意义是:粮食产量的变化除了当年自然气候的影响外,主要与人类的耕作方式、肥料投入类型和方式及科学种田有关;产量与化肥投入的关系是投入与产出效益的反映之一。

因此,  $K_p > 1$  表明产量增长率大于化肥投入增长率,则可认为土地产出效益较高,土地质量处于良性状态,化肥使用和土地管理是可持续的,农业科技含量较高;若  $K_p < 1$ ,则相反,甚至可能存在土地退化等问题;  $K_p = 1$  为临界状态。

### 3.4 土地污染替代性系数 ( $K_c$ ) [6-7]

$$K_c = Y / P \quad (4)$$

式中:  $Y$ ——为平均粮食产量(同样需进行自然灾害

损失校正)增长率%;  $P$ ——农药投入量年增长率%。

本关系式的含义是:农药的投入一方面可以保证和提高粮食产量,另一方面也可能造成土壤和土地的污染。因此,  $K_c > 1$  表明产量增长率大于农药投入增长率,则可认为土地质量处于良性状态,农药使用得当;若  $K_c < 1$  则可能存在土壤污染、土地退化等问题;  $K_c = 1$  为临界状态。根据上述指标,可以定量地评价同一时间不同地区之间或同一地区不同时期土地质量和可持续利用的状态和动态变化。

## 4 计算结果

根据上面公式(1),公式(2),公式(3)和公式(4)的计算方法以及相关的统计数据,计算结果如表 1 所示。将新疆察布查尔县 2003 年到 2007 年各个评价系数  $K_i, K_r, K_p, K_c$  描绘在以时间为  $X$  轴,指标值为  $Y$  轴的直角坐标上,绘制成散点图,进行方程拟合,得到如图 2 所示的趋势预测线和方程,这些直线和方程可看作为土地质量和可持续利用的现状和变化趋势线。在第 I 象限中作一条斜率  $K = 1$  的直线,这就是平衡线,其含义是各个系数的临界值,即土地质量好与坏、土地利用可持续与不可持续的分界线。若数据点落在平衡线之下,即  $K$  值小于 1,则反映不好的状态;若数据点位于平衡线之上,则相反。

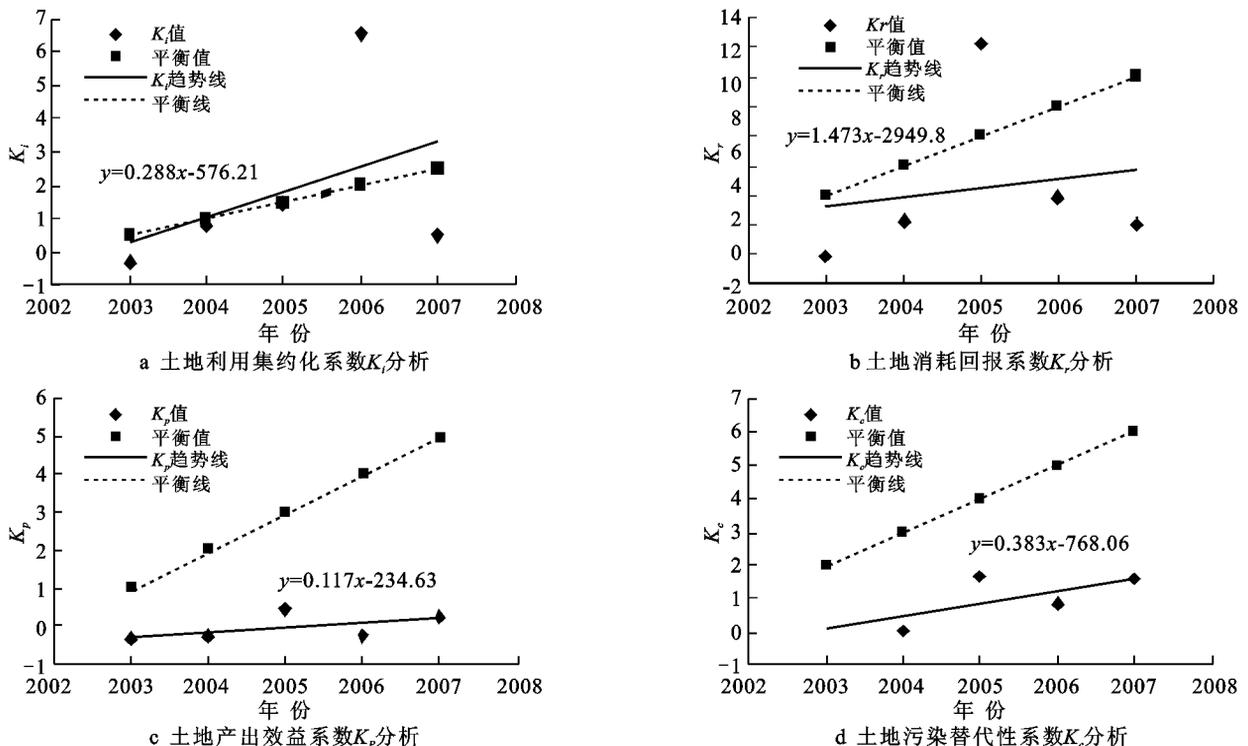


图 2 新疆察布查尔县土地资源质量及其可持续利用评价

## 5 结果分析

### 5.1 土地利用集约化系数分析

从土地利用的集约化系数来看,新疆察布查尔县的土地利用集约化系数值只有在 2005 年是大于 1 的,在其它年份土地利用集约化系数值均小于 1,即表明城市化水平增长率小于耕地减少率,说明察布查尔县土地利用的集约化程度低,土地质量效益没有得到较好的发挥,土地利用和管理是不可持续的。从图 2a 来看,研究区土地集约化趋势线在平衡线之下,但描述发展趋势的趋势线倾斜率为 0.288,反映了其城市化水平的增长率将逐渐大于耕地面积减少率,城市化将起到积极的作用,研究区土地利用可能向集约化较高方向发展。因此,察布查尔县应提高土地利用集约化程度,充分发挥现有土地质量的效益。

表 1 新疆察布查尔县土地资源质量及其可持续利用评价

年份	2003	2004	2005	2006	2007
$U/\%$	9.83	0.78	44.40	3.23	-0.46
$C/\%$	-9.25	5.92	7.20	3.46	19.56
系数 $K_i$	-1.06	0.13	6.17	0.93	-0.02
$C_{GDP}/\%$	6.80	6.70	10.10	9.19	15.26
$C_c/\%$	-10.73	4.13	3.61	0.70	15.57
系数 $K_r$	-0.63	1.62	2.80	13.13	0.98
$Y/\%$	-1.93	-1.96	4.20	-1.40	5.40
$F/\%$	5.60	6.60	9.70	5.50	25.10
系数 $K_p$	-0.34	-0.30	0.43	-0.25	0.22
$P/\%$	—	2.08	6.19	8.32	8.69
系数 $K_c$	—	-0.94	0.68	-0.17	0.62

### 5.2 土地消耗回报系数分析

从图 2b 分析,察布查尔县土地消耗回报系数还是较高的,并处于一种增长趋势,多数年份土地消耗回报系数值  $> 1$ ,表明人均 GDP 增长率大于耕地消耗(减少)率,说明研究区土地利用回报效益较高,土地质量效益得到较好的发挥,土地利用和管理应该是可持续的。从图 2b 分析,研究区土地消耗回报系数的趋势线在平衡线之上,并且与平衡线有交点,其趋势线的斜率达到了 1.473,有的年份土地消耗回报系数甚至达到 13.13。这说明察布查尔县人均 GDP 增长率远大于人均土地减少率,土地消耗回报系数较高,但是区域农业经济的增长是以消耗大量土地资源为代价,土地生产力可能并未得到充分发挥。这是因为自 20 世纪以来,察布查尔县各地开荒种地积极性很高,尤其是察布查尔县北部地区凭借伊犁河的水资源优势和良好的社会基础,大量天然绿洲经过人工开垦和改善灌溉系统,也逐渐转化为了人工绿洲,但由于部分地区灌溉方法不合理,大水漫灌、漏水、跑水等现象严重,排水洗盐加上漫灌的用水方式使地

下水位不断升高,促使土壤次生盐渍化导致小范围人工绿洲环境质量下降,生态环境恶化。同时,察布查尔县广大农村牧区的牲畜数量迅速增加并以放养为主,而且砍伐天然植被为燃料来源,伐木作柴,掘草为薪,燃秸取火现象仍非常普遍,自然条件下难以恢复,致使部分天然绿洲荒漠化趋势加强。

### 5.3 土地产出效益系数分析

由公式(3)意义以及表 1 中土地产出效益系数  $K_p$  的年际变化特点可知,2003—2007 这 5 a 单产的平均增长率小于化肥施用量的增长率,甚至在 2003,2004,2006 年出现了单产的平均增长率为负,化肥施用量的增长率为正的情况,这就意味着农业投入大于产出,土地产出效益较低,土地质量退化的现象也不可忽视。盲目加大化肥的投入量,不仅没有达到预期增产目的,反而造成了土地污染。有关资料显示,在整个伊犁州,察布查尔县土地退化指数是最高的。从图 3c 来看,土地产出效益系数的趋势线斜率为正,表明总体上是向好的方向发展的。因此,应采取有效措施,科学、适量地施用化肥,提高土地产出效益,减轻土壤污染,使土地质量处于良性循环,走可持续发展道路。

### 5.4 土地污染替代性系数分析

土地污染替代性系数反映了粮食单产与农区施用量的关系。由表 1 和图 2d 可知,2003—2007 年农药施用量增长率超过了粮食单产增长率,土地资源污染和退化现象较严重,不利于农业和土地的可持续发展。安全、科学、合理使用农药是目前摆在新疆察布查尔县农业生产中非常重要的问题。因此,在使用农药时,应掌握科学使用农药的方法,如根据不同作物不同病虫害正确选择所需农药品种,做到对症下药,并且严格掌握用药量,坚持轮换用药,延缓有害生物抗药性的产生等,从而达到防治病虫害的目的,减轻土壤污染,提高农作物产量,提高土地生产力,达到土地可持续利用的目的。

## 6 结论

(1) 新疆察布查尔县土地利用集约化程度很低,土地质量没有得到较好的发挥,目前土地利用和管理是不可持续的。因此,今后应加强管理,实行科学耕作,科学管理,同时提高城市化水平,以加快土地资源的集约化利用。

(2) 新疆察布查尔县土地消耗回报系数较高,人均 GDP 增长率远大于人均耕地减少率,但农业经济的增长是以消耗土地资源为代价的,因此研究区土地利用和管理也是不可持续的。今后应进一步提高农业生产的科技水平,使有限的土地资源发挥最佳的经济效益。

(下转第 200 页)

岸平地 3~4 m。加高河堤不是长久之计,可考虑分段让渭河改道,利用渭河的泥沙淤填低洼地带。中科院已故叶青超研究员曾建议黄河人工改道的“三堤两河”设想<sup>[4]</sup>,在治黄方略方面有一定影响。笔者认为用此法治理渭河也是可行的。陕西师范大学延军平教授提出的使黄河防洪堤平行移动的方略,可以说与此不谋而合,都为我们治理渭河提供了重要的借鉴。

### 3.4 改善水沙条件,科学调水调沙,降低黄河主干道高程,带动降低渭河河床高度

黄委会已在整个黄河流域建立了监测黄河水文动态的数字系统,要统一调度黄河水资源<sup>[5]</sup>,要在夏秋多雨季节、河流汛期、泥沙含量大的时候,适当开放上游水库,减少蓄水量,以水冲沙,以水带沙,科学调水调沙,可降低黄河干道高程,也可随之带动降低渭河河床高度,恢复渭河流域生态环境。这是治理渭河的关键。

### 3.5 加强生态环境建设,积极稳妥地退田还河

要在山川秀美工程的带动下,在渭河上游地区植树造林,退耕还林还草,恢复自然生态,减少水土流失,减少泥沙入渭。这是一个长期的目标,也是一个治本的措施。1998年长江流域洪灾过后,国家号召

湖区人们退田还湖,恢复湖泊湿地的生态环境功能与滞洪功能。那么,渭河下游地区两岸也应该效仿南方湖区人们的做法,退田还河,恢复自然生态,恢复渭河往日的行洪、泄洪能力,减少泥沙沉积。

总之,治理渭河水患是一个涉及方方面面的非常复杂的系统工程,虽然任务异常艰巨,但我们只要不墨守成规,解放思想,敢于创新,肯定会找到一条切实可行的治理方略,确保渭河安澜,为渭河下游两岸人民营造一个安全、和谐、舒适的生存环境,促进经济社会的持续发展。

### [参 考 文 献]

- [1] 延军平,黄春长著. 跨世纪全球环境问题及行为对策[M]. 北京:科学出版社,1999:94-97.
- [2] 李桃英,蒋云钟. 潼关高程的变化及其对渭河下游洪水的影响探讨[J]. 地下水,2008,30(2):94-98.
- [3] 郝明德,谢永生. 2003年渭河下游洪灾分析及防洪对策[J]. 中国水土保持科学,2003,1(3):43-47.
- [4] 许炯心. 地表过程与环境演变研究[M]//选自陆大道主编. 地理学发展与创新. 北京:科学出版社,1999:72-73.
- [5] 姚文广. 渭河流域综合治理迫在眉睫[J]. 水利水电技术,1994(6):45-47.

(上接第 168 页)

(3) 新疆察布查尔县近 5 a 产量的平均增长率小于化肥施用量的增长率,表明农业投入大于产出,土地产出效益较低,土地质量退化的现象不可忽视。今后应加强化肥的科学施用,提高土地产出效益,减轻土壤污染,使土地质量处于良性循环。

(4) 新疆察布查尔县农药施用量增长率超过了粮食产量增长率,土地资源污染和退化现象较严重,不利于农业和土地的可持续发展。今后应加强农药的科学施用,以减轻对土壤污染,提高区域土地生产力。

### [参 考 文 献]

- [1] 刘康. 土地利用可持续性评价的系统概念模型[J]. 中国土地科学,2001,15(6):19-23.
- [2] 关欣,张凤荣,李巧云. 新疆土地资源的持续利用与开发[J]. 干旱地区农业研究,2002,20(1):95-101.
- [3] 马松梅,李鲁花,李丽红,等. 新疆土地资源可持续利用问题剖析及对策探讨[J]. 新疆农业科学,2007,44(5):686-690.
- [4] 唐漫星. 察布查尔县推进农业产业化思路浅析[J]. 中共伊犁州党校学报,2007(1):54-55.
- [5] 加尔肯. 伊犁地区水土资源开发引起的主要生态环境问题及对策[J]. 新疆环境保护,1998,20(1):5-8.
- [6] 朱照宇,邓清禄,匡耀求,等. 土地资源质量及可持续利用宏观评价指标与 TL EL 模式[J]. 中国地质大学学报地球科学版,2001,26(3):217-220.
- [7] 翟荣新,王有邦. 山东省耕地资源面积与利用效益变化的经济分析[J]. 山东国土资源,2005,21(10):44-47.