

新疆石河子市土地利用数量变化研究

熊黑钢^{1,2}, 张 雅³

(1. 北京联合大学 应用文理学院, 北京 100083; 2. 新疆绿洲生态重点实验室, 乌鲁木齐 830046;
3. 青岛市土地局, 山东 青岛 266001)

摘 要:以新疆石河子市土地变更统计资料, 及其自然、社会、经济数据为依据, 采用定性与定量相结合的方法, 运用多种数学模型对石河子市土地利用现状、土地利用数量变化进行了探讨。结果表明, 近 12 a 来石河子市园地、林地、交通用地、居民点工矿用地的正向变化较明显, 而负变化方面则是以未利用地和耕地的变化最为突出。土地利用结构总体变化不大。土地利用类型的转移以非农建设占用农用地特别是占用耕地现象日益突出为主要特点, 并呈现明显的地域差异。早期引起土地利用变化的主要原因是农业结构调整, 而经济发展和城市迅速扩张则是后期变化的动因。
关键词:土地利用; 石河子; 土地资源
中图分类号: F301.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2007)06-0414-04

Study on the Quantity Change of Land Use in Shihezi City, Xinjiang

XIONG Hei-gang^{1,2}, ZHANG Ya³

(1. College of Arts & Sciences, Beijing Union University, Beijing 100083, China; 2. Key Laboratory of Oasis Ecology, Ministry of Education, Urumqi 830046, China; 3. The Bureau of Land and Resource, Qingdao, Shandong 266001, China)

Abstract: The authors analyze the changes of land use in Shihezi City, carry on the quantitative and qualitative analysis of the drives of land use quantity change, inquiry into the exploitation in its drives of land change and the reasonable ways of land use. The land use takes place to compare to change greatly in 1992–2004 in Shihezi City, the first with the change of the garden area the woodland, transportation mineral areas, but negative change aspect, the ground and farmland is the most obvious. The population growth and economic growth are the initial social-economic types of driving factor of the total change of land use in Shihezi City, the technical development is the next in order; At the same time, the social-economic factor is the predominant driving factor of the farmland use change in Shihezi City; But the development of the town and industrialization is the predominant driving factor in the late time.
Key words: land use; Shihezi City; land resources

1995 年 IGBP(国际地圈—生物圈计划)和 IHDP(国际全球环境变化人文计划)共同拟定并发表了《土地利用/土地覆盖变化科学研究计划》以来,一些积极参与全球环境变化的国际组织和国家纷纷展开土地利用/土地覆盖变化的研究,并使之成为近年来国际上最为活跃的研究领域之一^[1-4]。石河子市作为新疆社会经济最发达地区——天山北坡经济带的主要代表,随着区域工业化与城镇化的发展,其土地利用发生了很大的变化,对该区域自然与人文环境也产生了深刻影响。作为中国最西部的国家级经济技术开发区所在地,其土地利用变化有鲜明的地域特色。本文通过分析石河子市土地利用的数量变化,探讨其土地利用变化的过程及合理的土地利用方式,为区域土地利用变化和土地合理利用管理与决策提供科学依据。

1 研究区概况

石河子市位于天山依连哈比尔乃山北麓、准噶尔盆地南

缘,西与沙湾县接壤,东与玛纳斯县隔玛纳斯河相望,南北长 36.7 km,东西宽 19 km,行政区划面积 460 km²。处于天北经济发展带(天山北坡的乌鲁木齐—独山子、奎屯)的中心。著名的亚欧大陆桥(铁路)和乌伊公路、乌奎高速公路、812 国道分别贯通市区南北两侧,是新疆最早对外开放的城市之一。下辖石河子市区、石河子乡、农八师 152 团和石总场一、三分场及良种场(简称:石总场)、自治区玛管处(简称:玛管处)以及石河子农学院实验场(简称:农学院)、兵团农垦科学院(简称:农科院)等 7 个单位。该市绿化覆盖率 42%,人均公共绿地 8.6 m²。2000 年被评为联合国“人居环境改善良好范例城市”、2001 年获得“中国人居环境奖”、2002 年获“国家园林城市”称号。

2 土地利用幅度与速度变化

各类用地增加或减少是社会经济发展的必然趋势。土地数量是指土地资源在水平面上的面积,其主要表现为各种

*收稿日期: 2006-12-18
基金项目: 国家自然科学基金项目(40461008); 教育部绿洲重点实验室项目(XJDX0208-2004-07); 教育部春晖计划项目(Z2004-1-65009)
作者简介: 熊黑钢(1956-),男,教授,博士,主要从事资源环境研究,在国内外学术刊物上发表论文 60 余篇,合作出版著作 3 部。

土地类型的相互转化和面积上的增减。可用多种变化幅度模型、速度模型来探讨其变化^[5-8]。

2.1 土地利用变化幅度

石河子市 1992—2004 年土地利用变化最为明显的趋势是园地增加, 增长了 206.68%。其次是林地增长了 39.63%, 交通用地增长了 29.81%, 居民点工矿用地增长了 18.88%, 水域用地也增长了 8.41%。而未利用地、牧草地

和耕地分别减少了 15.92%、0.71% 和 5.52% (图 1)。园地的大幅增加主要与石河子自 1992 年以来不断调整种植结构、发展特色农业和城郊农业有关; 林地有较大的增幅主要得益于较好的生态退耕和大量生态工程建设的推进。而经济的发展则带动了城镇建设和发展, 使得建设用地大幅增加, 特别是交通用地和居民点工矿用地。

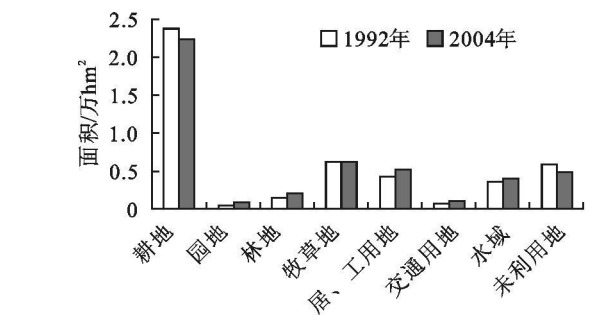


图 1 1992—2004 年石河子市土地利用变化

2.2 土地利用变化速度

通常采用土地利用动态度模型定量描述土地利用的变化速度。单一土地利用类型动态度表达的是某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况。其模型为^[9]

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \tag{1}$$

式中: K ——研究时段内某一土地利用类型年动态度; U_a , U_b ——研究期初、末期, 某一种土地利用类型的数量; T ——研究时段长, 当 T 的时段设定为年时, K 的值就是该研究区某种土地利用类型年变化率。

单一土地利用类型年动态度指数显示, 1992—2004 年石河子市园地面积年变化率最大为 17.22%, 年变化率呈正向增长的依次是园地、林地、交通用地、居民点工矿用地、水域。而年变化率负增长的分别为: 未利用地、耕地、牧草地 (图 2)。其中, 变化速度最快的仍然是园地。

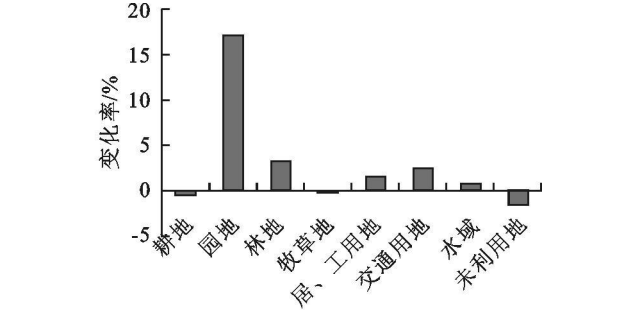


图 2 1992—2004 年单一土地利用类型年动态指数
质和量上的对比关系, 以及它们组合而成的一定格局或图式, 也是土地资源在各产业间的配置与利用状况及各类用地比例关系的反映。土地利用结构既受自然因素的制约, 也受人们自身改造自然能力、经济实力和科学技术水平的制约, 因此土地利用结构是一个动态变化的过程^[9]。

3.1 土地利用结构比较

从所占比例上看, 石河子市 1992 年与 2004 年的土地利用结构无太大变化, 牧草地、交通用地、水域所占比重无变化。园地、林地都增加了 1%, 而居民点工矿用地的比重则增加了 2%; 未利用地减少了 3%; 耕地减少了 1% (图 3, 4)。但实际上与城市发展密切相关的用地增加很快。其中, 居民点工矿用地增加了 810 hm^2 (约增 20%); 交通用地增加 227 hm^2 (约增 30%)。而园地、林地和水域分别增加了 2 倍多、40% 和 8.4%。未利用地耕地减少 20%, 耕地减少 5.5%。由于各土地类型所占比重不同, 土地利用结构变化小并不意味着土地类型的变化也不大。它们是不同的层面上的变化。

3 土地利用结构变化

土地利用结构是指在某一区域内, 各种土地利用类型在

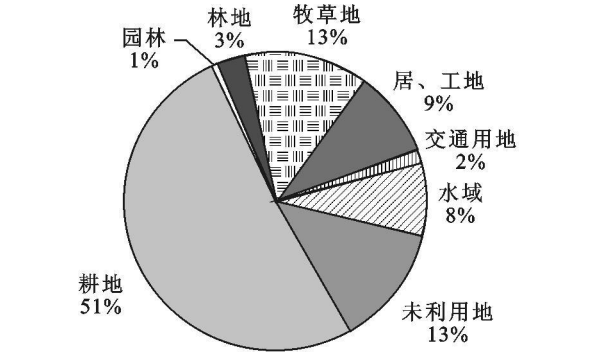


图 3 1992 年石河子市土地利用结构

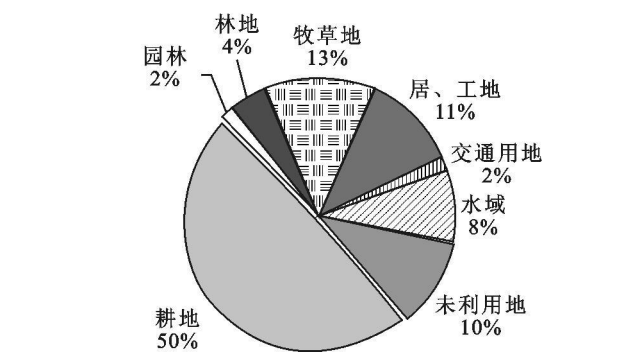


图 4 2004 年石河子市土地利用结构

3.2 土地利用类型的转移

区域各用地类型变化的方向与土地利用变化的结构特征, 可以通过马尔可夫转移矩阵来进一步反映, 它可对系统状态与状态的转移进行全面而又具体地定量描述^[10-11]。马尔可夫转移矩阵模型对于检测区域土地利用类型之间的相互转化具有重要的作用。通常将该矩阵用表格形式来表示:

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ P_{m1} & P_{m2} & \cdots & P_{mn} \end{vmatrix} \tag{2}$$

式中: P ——面积; n ——土地利用的类型数; i, j ——研究期初、末期的土地利用类型。

1992—1997 年间石河子市耕地减少了 2.82%, 其中

1.88% 转化为其他农用地类型, 0.92% 流向居民点工矿用地、交通用地、水域和未利用地; 园地的 14.87% 转变为耕地, 只有0.04% 转化为居民点工矿用地; 林地减少的去向以耕地为主, 居民点工矿用地、未利用地只占了很少一部分, 分别是1.23% , 0.06% 和 0.27% (表 1); 牧草地的流向也主要是林地; 对废旧废弃居民点工矿用地、交通用地及部分未利

用地的开发整理, 使这些用地减少量中的大部分转变为耕地、园地、林地; 而水域用地中主要是由于部分沟渠被整理成耕地、林地的原因, 其流向也以耕地、林地为主。以上各类用地的变更流向表明, 各类建设用地占用部分以耕地为主的农用地, 但从农业用地内部较大的相互转换数量看, 引起该时期土地利用变化的主要因素是农业结构调整。

表 1 石河子市土地利用变化转移概率(1992– 1997 年) %

1992 年	1997 年							
	耕地	园地	林地	牧草地	居、工用地	交通用地	水域	未利用地
耕地	97.194	0.391	1.090	0.402	0.402	0.096	0.410	0.016
园地	14.868	85.093	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000
林地	1.229	0.000	98.442	0.000	0.063	0.000	0.000	0.266
牧草地	0.000	0.000	0.103	99.897	0.000	0.000	0.000	0.000
居、工用地	0.116	0.000	0.007	0.000	99.870	0.006	0.000	0.000
交通用地	0.060	0.000	0.000	0.000	0.006	99.933	0.000	0.000
水域	0.075	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	99.891	0.000
未利用地	0.403	0.031	3.464	0.000	1.052	0.194	0.814	94.042

2000– 2004 年石河子市耕地减少的主要去向是居民点工矿用地, 林地、园地、交通用地次之; 园地减少量中以居民点工矿用地为主占了 2.917%; 增加量中则以耕地为主, 占 0.628% (表 2)。其次是居民点工矿用地, 它的增加也以耕地为主; 牧草地在这一时期没有变化; 而居民点工矿用地和交通用地增加量主要来自耕地和园地。未利用地流量中以

耕地占了大部分, 然后是居民点工矿用地、林地和交通用地。林地主要流向园地。显然在这一时期, 虽然农用地之间及农用地与水域、未利用地之间的转换量比较大, 但还是以非农建设用地占用农地, 特别是占用耕地、园地现象最为明显, 并对土地利用变化产生了较大影响, 反映出城市迅速扩张是引起此时期土地利用类型转移的主要因素。

表 2 石河子市土地利用变化转移概率(2000– 2004 年) %

2000 年	2004 年							
	耕地	园地	林地	牧草地	居、工用地	交通用地	水域	未利用地
耕地	97.147	0.628	0.840	0.000	1.134	0.229	0.004	0.017
园地	0.000	96.808	0.000	0.00	2.917	0.00	0.000	0.275
林地	0.000	0.256	99.607	0.000	0.124	0.000	0.000	0.012
牧草地	0.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000
居、工用地	0.000	0.000	0.000	0.000	99.918	0.075	0.000	0.007
交通用地	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	99.597	0.000	0.005
水域	0.000	0.003	0.000	0.000	0.053	0.000	99.944	0.000
未利用地	3.679	0.000	0.079	0.000	0.476	0.020	0.020	95.726

通过对 1992– 1997 年、2000– 2004 年两个时期石河子市土地利用变化转移的分析对比, 在土地利用类型的转移变化中, 早期是以农业结构调整为主要动因, 后期则体现了城市扩张的特征。

3.3 土地利用结构空间变化

土地利用结构空间变化作为土地利用结构地域差异的体现, 其公式可表示为^[6,8]

$$H = \sum_{i=1}^n \left| \frac{V_{bi} - V_{ai}}{V_{ai}} \right| \times 100\% \tag{3}$$

式中: V_{ai} ——研究期初某一种土地利用类型数量; V_{bi} ——研究期末某一种土地利用类型数量; i ——土地利用类型; H ——土地利用结构空间变化指数。

从整体看 1996– 2004 年石总场、152 团、玛管处的土地利用结构空间变化大于全市变化的平均水平, 其中前两者分别是 425.86% 和 313.51%。小于全市变化平均水平的有石河子乡、农科院、农学院, 其中, 农学院没有变化(图 5)。该时期石河子市土地利用结构发生了较大变化, 且有明显的地域差异, 变化的趋势是市郊> 市区, 乡镇> 城市, 小单位土地利用结构基本不变。

石总场和 152 团作为石河子市园地、建制镇的主要所在区, 相对于其它区域土地利用结构空间变化更大。这除了与近年来建制镇快速发展, 建设用地明显增加有关外, 还与不断调整种植业结构、发展特色农业, 园地得到显著增加有很大关系。

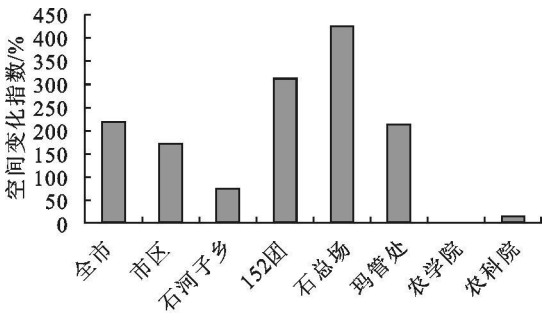


图 5 1996– 2004 年土地利用结构空间变化

4 土地利用强度变化

土地利用强度变化作为一个地区多种土地利用类型变化的综合结果, 可以通过对其利用程度及定量变化研究来体现该地区土地利用的综合水平和变化趋势。根据庄大方、刘纪远提出的量化土地利用程度的方法(表 3)和土地利用强

度综合变化指数模型(公式 4)^[6,12] 计算。

表 3 土地利用强度分级赋值

类型	未利用 土地级	林、草、水 用地级	农业 用地级	城镇 用地级
土地利用 类型	未利用地或 难利用地	林地、草地、 水域	耕地、园地、 人工草地	城镇居民点、 工矿用地、交 通用地
分级指数	1	2	3	4

$$L_{b-a} = \left[\sum_{i=1}^n A_i \times C_{ib} - \sum_{i=1}^n A_i \times C_{ia} \right] \times 100\% \quad (4)$$

式中, L_{b-a} ——区域土地利用强度综合指数; A_i ——第 i 级的土地利用强度分级指数; C_{ia} , C_{ib} ——某区域和时间的第 i 级土地利用程度面积百分比。如 $L_{b-a} > 0$ 则该区域土地利用处于发展时期, 否则就处于调整期或者衰退期。

市区、石总场、石河子乡、152 团、农科院的土地利用都处于发展时期, 以市区最为显著。而农学院和玛管处则处于土地利用的调整期或衰退期(图 6)。市区作为全市的社会经济中心, 居民点工矿用地、城市基础设施建设和环境美化占用耕地现象尤为突出, 其土地利用强度明显高于其它区域; 受到加快发展建制镇和调整种植业结构的政策影响, 石总场、152 团近年来建设用地和园地增加明显, 土地利用强度加大。石河子乡是以经济技术开发区扩展为主的市区扩张的主要区域, 加之开发区的升级, 势必带来建设用地的发

展, 土地利用强度得到大幅提升, 仅次于市区和石总场; 农科院和农学院的土地利用以研究为主要目的, 因此, 占用耕地

表 4 1996- 2004 年石河子市土地利用相对变化率

	耕地	园地	林地	牧草地	居、工用地	交通用地	水域	未利用地
市区	23.66	0.13	1.25	0.00	1.01	1.30	0.21	1.86
石河子乡	0.06	0.01	0.11	0.00	1.13	1.64	0.40	1.01
152 团	2.29	1.55	2.04	0.00	0.31	1.94	0.84	0.13
石总场	0.13	1.82	2.55	38.26	1.22	0.07	1.95	1.65
玛管处	32.17	0.00	0.00	47.25	0.00	0.00	1.18	0.71
农学院	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
农科院	0.46	0.02	0.72	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00

5.1 农业用地变化

石河子市耕地在土地总面积中比例结构变化不大, 但区域间的相对变化却很显著(表 4)。耕地相对变化率 $0 < R < 0.5$ 的区域有石河子乡、石总场、农学院、农科院, 这些区域的耕地相对变化均小于全市耕地变化。而玛管处和市区的耕地相对变化最大, 前者的耕地变化主要是耕地转化为水域或未利用地所引起, 后者则以市区经济发展、城市建设占用大量耕地为主要动因。园地面积的变化主要集中在 152 团和石总场, 这与它们作为全市园地主要所在区, 近年来园地面积得到显著增加有很大关系(表 4)。园地变化相对较小的区域主要集中在玛管处、农学院等地。

林地相对变化率较大的是市区、152 团和石总场。它们的相对变化均大于全市相对变化。这种变化除了与全市林地主要分布区的石总场以及 152 团加大退耕还林力度有关外, 主要与石河子市近年来为争取并保持联合国“人居环境改善良好范例城市”而大力开展植树造林、加强生态建设、绿化面积增加, 林地面积得到大幅提升有关。

石河子市牧草地中绝大部分为天然草场, 人工草场面积很小。天然牧场主要分布在石河子乡和 152 团, 而人工草场

进行以居民点为主的建设引起其土地利用强度变化。而玛管处相对以上区域, 由于耕地、牧草地转化为水域或未利用地现象显著, 导致土地利用处于调整、退化期, 土地利用强度呈负增长现象。

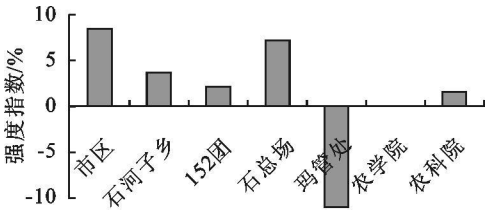


图 6 1996- 2004 年各辖区土地利用强度指数变化

5 土地利用变化的区域差异

土地利用变化存在着显著的地区差异, 土地利用相对变化率可反映这种区域差异性^[6]

$$R = \frac{|K_b - K_a| \times C_a}{K_a \times |C_b - C_a|} \quad (5)$$

式中: K_a , K_b ——某区域某一特定土地利用类型研究期初及研究期末的面积; C_a , C_b ——全研究区某一特定土地利用类型研究期初及研究期末的面积; R ——土地利用的相对变化率。如果某区域某种土地利用类型的相对变化率 $R > 1$, 则表示该区域这种土地利用类型变化幅度大于全区域该类土地的变化幅度, 反之则小于全区域该类土地的变化幅度。

1996- 2004 年石河子市各单位土地利用相对变化率 R 见表 4。

则分布在石总场。石总场和玛管处的牧草地相对变化都非常显著。前者作为石河子市畜牧业基地, 人工草场的退化主要是受人为因素的影响颇深。后者牧草地多转化为林地。

5.2 城市用地

居民点工矿用地相对变化主要集中在市区、石河子乡和石总场(表 4)。从总体来看, 石河子市建设用地的变化多体现在市区的基础建设、经济开发区向石河子乡的扩展建设以及石总场建制镇的快速发展建设上。但后两者变化均大于 1.1, 表明市区此类用地虽然变化较大, 但紧邻市区的石河子乡和石总场变化更大。

石河子乡、152 团、市区的交通用地相对变化大于全市的相对变化, 且以 152 团的变化最明显(表 4)。这主要是因 1996- 2004 年, 新增交通用地中以乌奎高速公路(石河子段) 占用 152 团土地最多。其次是开发区公路建设及更新改造农村道路使石河子乡交通用地面积有较大幅度变化。而市区交通面积的变化则是由于市区扩张中新建道路并更新改造公路所带动。

(下转第 420 页)

仅每一种评价指标对适宜性的影响是复杂的,而且指标之间也是相互联系相互制约,各个评价指标所占权重的大小,在一定程度上也反映单个评价指标等级能力。评价指标权重集(\underline{A})的确定方法有很多种,本次研究利用层次分析法(AHP)原理^[3],通过建立指标梯阶层次结构(详见图1),构造两两比较判断矩阵,根据计算结果确定各个指标的权重,赋予各指标的权重值。

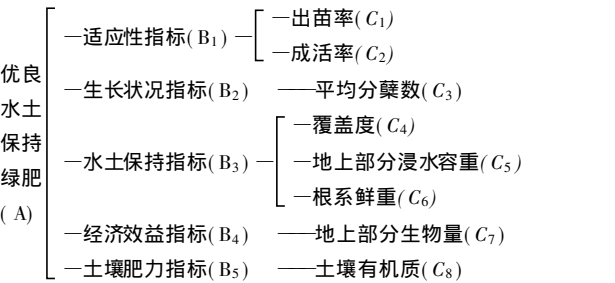


图 1 草本试验评价指标层次结构

计算出评价指标权重集 $\underline{A} = \{0.0634, 0.0133, 0.0200, 0.3271, 0.0540, 0.1317, 0.1290, 0.2615\}$, 层次总排序一致性检验 $CR = 0.0332 < 0.10$, 说明判断矩阵具有满意的一致性。

3.5 综合评价

在单因素评判矩阵(\underline{R})与评价指标权重集(\underline{A})求出之后,建立模糊综合评判矩阵模型 $y = A \circ R$:

$$y = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8)$$

r_{11} r_{12} \cdots r_{15}

r_{21} r_{22} \cdots r_{25}

\cdots \cdots \cdots \cdots

r_{81} r_{82} \cdots r_{85}

根据模糊综合评判矩阵模型 $y = A \circ R$, 计算出评价结果,并对结果进行相应的归一化处理,按照模糊数学最大隶属度原则进行综合评价,评价结果详见表4。

从评价的结果可知,试验区表现优或较优的绿肥有印度豇豆、大叶猪屎豆和小叶猪屎豆,可以在试验区进行推广;表现良好的有木豆和草木樨;表现较差有望江南和多花木兰;表现差的有绿豆和决明,主要原因是青苗保存率低,根系浅,主根长都在 30 cm 以下,须根量少,难以适应花岗岩侵蚀区缺水缺肥的土壤条件。

(上接第 417 页)

5.3 其它用地

全市水域的变化主要集中在石总场,其次是玛管处(表4)。未利用地相对变化排在前三位的依次是市区、石总场和石河子乡(表4)。这种变化主要与市区迅速扩张,石河子乡、石总场的开发区、建制镇的快速发展建设及开发整理新增耕地有很大关系。

6 结论与讨论

(1) 1992–2004 年石河子市土地利用变化中,正向变化方面:以园地的变化最为显著,其余依次是林地、交通用地、居民点工矿用地的变化。前两者的增加得益于城市特色农业和生态建设,后两者的变化则主要是城镇建设发展的驱动。而负变化方面,则是以未利用地和耕地的变化最为明显。这主要是城市建设和农业结构调整占用大量的耕地和未利用地的结果。

表 4 供试绿肥试验适宜性评价结果(y 值)

品种	优	较优	良	较差	差	评语
印度豇豆	0.7036	0.01456	0.1763	0.1052	0.0000	优
大叶猪屎豆	0.3738	0.1476	0.1011	0.2809	0.0981	优
小叶猪屎豆	0.1082	0.4285	0.1283	0.1445	0.1897	较优
木豆	0.1171	0.2675	0.5619	0.0529	0.0011	良
草木樨	0.0000	0.1225	0.3951	0.3627	0.1218	良
望江南	0.0000	0.0248	0.2533	0.4691	0.2521	较差
多花木兰	0.0282	0.0807	0.1125	0.4082	0.3718	较差
绿豆	0.0634	0.0000	0.0909	0.3798	0.4653	差
决明	0.0000	0.1743	0.0863	0.0968	0.6416	差

4 结论与建议

(1) 在花岗岩侵蚀区种植绿肥能迅速覆盖地面,避免雨水直接溅击地面,拦阻径流,降低流速,减轻冲刷,增加地面水的渗透量,对保土防冲有重大作用,可迅速控制水土流失,是一条有效的水土流失治理途径。

(2) 对供试的 9 个绿肥品种进行评价,从中筛选出适应性强,生长好,枝叶繁茂,根系发达的印度豇豆、大叶猪屎豆、小叶猪屎豆、木豆和草木樨 5 种优良品种,在无灌溉而干旱严重的情况下都能正常生长,适宜在花岗岩侵蚀区推广种植。

(3) 筛选出来的优良绿肥植物,在治理水土流失过程中,可以单独与其他绿肥混播种植;而表现良或较差则应与其他优良绿肥混播,才能达到较明显的水土保持效果;表现差的绿肥难以适应试验区缺水缺肥的立地条件,不适宜种植。各地可以根据当地的自然环境条件和社会经济状况,因地制宜地合理种植,充分发挥其综合效益。

参考文献:

[1] 张洪江,王礼先.长江三峡花岗岩坡面土壤流失特性及其系统动力学仿真[M].北京:中国林业出版社,1997.

[2] 陈志彪,朱鹤健,等.水土流失治理后的花岗岩侵蚀地植物群落特征[J].福建师范大学学报:自然科学版,2005,21(4):97–102.

[3] 刘洋,等.层次分析法在应用几个问题[J].温州大学学报:自然科学版,2002(4):67–68.

(2) 石河子市土地利用类型变化较大,但前、后期引起土地利用类型转移的驱动因素有很大的不同。前期是农业结构调整,大量的耕地转化为园地、林地;后期为城市扩张,非农建设占用农用地,特别是占用耕地现象日益突出为主要特点。土地利用结构空间也发生了较大变化,且有明显的地域差异。总体变化表现出市郊土地利用空间结构的变化大于市区;乡镇大于城市的特点。

(3) 在土地利用强度上,市区、石总场、石河子乡、152 团、农科院的土地利用处于发展期,以市区最为显著,石总场次之;而农学院和玛管处则处于土地利用的调整期或衰退期。全市各土地利用地类变化同样存在明显的区域差异。

上述土地利用变化的特点,正是近些年来石河子市一方面发展经济带动城市迅速扩张,另一方面大力植树造林,增加绿地,改善城市面貌,建设生态城市,并获得联合国“人居环境改善良好范例城市”这两大特点在土地利用变化上的反映。

(下转第 423 页)

表 3 黑土区农业地球化学环境质量评价排序					
层次	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	层次
	0. 5011	0. 2630	0. 0768	0. 1591	总排序
C ₁	0. 75				0. 3758
C ₂	0. 25				0. 1253
C ₃		0. 6			0. 1578
C ₄		0. 2			0. 0526
C ₅		0. 2			0. 0526
C ₆			0. 6964		0. 0535
C ₇			0. 2318		0. 0178
C ₈			0. 0718		0. 0055
C ₉				0. 6334	0. 1008
C ₁₀				0. 2605	0. 0414
C ₁₁				0. 1061	0. 0169

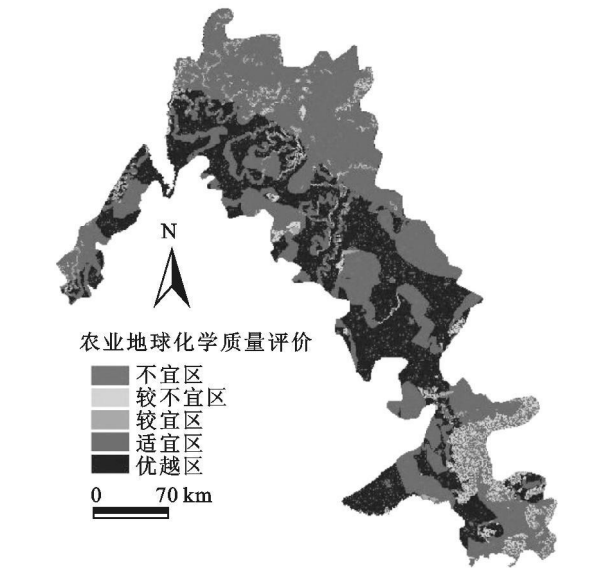


图 3 黑土区农业地球化学环境质量综合评价

表 4 黑土区农业地球化学环境质量评价统计分析		
项目	面积/km ²	占黑土区总面积比例/%
优越区	28682. 40	43. 69
适宜区	29128. 28	44. 37
较宜区	23568. 28	3. 59
较不宜区	2415. 91	3. 68
不宜区	3065. 84	4. 67

4 黑土区农业地球化学质量综合评价结果及分析

利用 ARCGIS 通过评价单元属性表的计算工具计算各个评价单元的得分并分级。图 3 即为本次研究得到的黑土区农业地球化学质量综合评价结果图,表 4 为统计分析结果。从上面的综合评价结果来看,黑土区农业地球化学环境非常优越,优越区和适宜区面积共占黑土区总面积的 88.06%,其中优越区面积达到 28 682. 40 km²,适宜区面积达到 29 128. 28 km²;较不宜区和不宜区面积总共仅占黑土区面积的 8.35%。不宜区主要分布在坡度较大的(一般> 25°)和黑土区重金属含量较高的一些污染地区以及植物必需微量元素含量缺乏的地区。对于不适宜区和较不适宜区已开垦为耕地的可以采用退耕还草还林,以免通过食物链影响人们的健康或者在某些微量元素富集的地方发展一些富含某些人体必需微量元素的特殊品种以促进当地经济的发展;对于植物必需微量元素缺乏地区则需要科学合理的施用微肥,以促进当地农业的发展。

参考文献:

[1] 陈述彭,鲁学军,周成虎.地理信息系统导论[M].北京:科学出版社,2000: 1- 8.

[2] 王宁,朱颜明,徐崇刚. GIS 用于流域径流污染物的量化研究[J].东北师大学报:自然科学版,2002, 34(2): 92- 98.

[3] 郭旭东,傅伯杰,陈利顶,等. 河北省遵化平原土壤养分的时空变异特征[J]. 地理学报, 2000, 55(50): 555- 566.

[4] Hamlett J M, Miller D A, Day R L, et al. Statewide GIS based ranking of watersheds for agricultural pollution prevention[J]. Soil and Water Cons., 1992, 47(5): 399- 404.

(上接第 420 页)

参考文献:

[1] 王秀彬. 全球环境变化研究的核心领域: 土地利用/ 土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(5): 78- 81.

[2] 张明. 以土地利用/ 土地覆被变化为中心的土地科学研究进展[J]. 地理科学进展, 2001, 20(4): 119- 127.

[3] 陈佑启, 杨鹏. 国际上土地利用/ 土地覆盖变化研究的新进展[J]. 经济地理, 2001(1): 56- 61.

[4] 刘彦随, 陈百明. 中国可持续发展问题与土地利用/ 覆被变化研究[J]. 地理研究, 2002, 21(3): 156- 160.

[5] 谭跃进. 定量分析方法[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.

[6] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J].

地理科学进展, 1999, 18(1): 132- 139

[7] 赵健, 魏成阶, 等. 土地利用动态变化的研究方法及其在海南岛的应用[J]. 地理研究, 2001, 20(6): 121- 128.

[8] 朱会义, 李秀彬, 等. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J]. 地理学报, 2003, 58(5): 91- 100.

[9] 张军涛, 杨荫凯. 唐山市土地利用结构变化分析[J]. 地理学与国土研究, 2000(1): 166- 176.

[10] 冯健. 苏南大型集镇空间规划与土地利用结构模式研究[J]. 资源科学, 2002, 24(5): 49- 58.

[11] 龙花楼, 李秀彬. 区域土地利用转型分析: 以长江沿线样带为例[J]. 自然资源学报, 2002, 17(2): 84- 93.

[12] 王思远, 刘纪远, 等. 中国土地利用时空特征分析[J]. 地理学报, 2001, 56(6): 105- 112.