

基于遥感的 2000—2009 年三江平原北部耕地变化特征分析

杜国明¹, 李 昀¹, 于凤荣², 张树文³, 杨凤海¹

(1. 东北农业大学资源与环境学院, 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江农垦科学院科技情报研究所, 哈尔滨 150036;
3. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春 130012)

摘 要: 该文以三江平原北部为研究区, 基于遥感数据分析 2000—2009 年该区域耕地变化特征, 旨在为土地整治、农田水利工程建设等耕地资源开发利用提供依据。结果显示: 耕地面积由 214.31 增加至 285.10 万 hm^2 , 垦殖率升至 67.3%, 新增耕地主要为旱地; 共有 73.64 万 hm^2 土地被垦殖为耕地, 主要来源为沼泽地、林地和草地, 而同期退耕面积仅为 2.84 万 hm^2 ; 58.67 万 hm^2 旱地转换为水田, 9.06 万 hm^2 水田转换为旱地; 水田呈现出集中分布的格局, 占耕地总面积的比重升至 30.10%; 位于研究区东部北部的县市耕地增加较多, 而位于西部南部的县市耕地增加的较少; 今后该区域在农业发展特别是农田水利建设过程中, 应加强水土资源优化配置研究, 并主要通过土地整治来增加有效耕地面积。

关键词: 土地利用, 农业, 优化, 三江平原北部, 耕地, 垦殖率

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2012.01.040

中图分类号: S28

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2012)-01-0225-05

杜国明, 李昀, 于凤荣, 等. 基于遥感的 2000—2009 年三江平原北部耕地变化特征分析[J]. 农业工程学报, 2012, 28(1): 225—229.

Du Guoming, Li Yun, Yu Fengrong, et al. Change characteristics analysis of farmland in Northern Sanjiang Plain in 2000—2009 based on remote sensing[J]. Transactions of the CSAE, 2012, 28(1): 225—229. (in Chinese with English abstract)

0 引 言

耕地是农业发展的重要物质基础, 耕地资源面积的多少与质量的优劣直接影响粮食的总体产能。近年来, 由于我国城市化和工业化的不断推进, 建设用地占用耕地问题日益突出, 全国耕地面积出现逐渐较少的趋势^[1-4]。随着我国人口高峰的日益迫近和人们生活水平的不断提升, 以耕地资源安全为核心的国家粮食安全问题日益受到各级政府和国内外广大学者的高度关注^[5-8]。

近 300 年来, 东北地区(东三省)的耕地垦殖由南向北、由西向东不断推进, 耕地面积几乎呈指数增长^[9]; 近 100 年来, 黑龙江省耕地垦殖由松嫩平原向三江平原不断推进, 耕地面积持续增加^[10]; 近 50 年来, 三江平原大面积的沼泽地、林地、草地被垦殖为耕地, 昔日的“北大荒”已经变为当今的“北大仓”, 成为国家级商品粮基地^[11]。由于地处边陲以及独特的自然地理条件和社会经济状况, 三江平原北部的土地开发稍后于南部地区, 在近年来土地利用变化的过程中表现出不尽相同的特征^[12-13]。

近年来, 国务院及黑龙江省政府陆续编制实施了《国家粮食安全中长期规划》、《黑龙江省千亿斤粮食生产能力建设规划》等以耕地资源开发、保护、利用为核心

的规划, 并在三江平原北部集中开展了土地整治工程、“两江一湖”工程、基本农田建设工程、水利化工程等系列耕地资源开发与利用工程。这些大型工程的实施必然会对该区域耕地资源时空分布状况产生影响。因此, 本文基于遥感(RS)影像数据和地理信息系统(GIS)手段, 以三江平原北部 7 个县市为研究区, 分析 2000—2009 年该区域耕地分布的时空特征, 旨在为该区域耕地资源管理工作及各项重大工程建设提供依据。

1 研究区概况

三江平原北部位于黑龙江省的东北一隅, 包括富锦市、同江市、宝清县、抚远县、绥滨县、友谊县、饶河县, 地处 45°47'50"—48°27'59"N, 131°7'41"—134°45'26"E, 土地总面积为 4.24 万 km^2 。该区域是由黑龙江、松花江、乌苏里江冲积形成的低平原, 地势西南高东北低。为温带湿润大陆性季风气候, 1 月平均气温低于 -18°C , 7 月平均气温 $21\sim 22^\circ\text{C}$, 年降水量 500~650 mm。在广阔的冲积低平原和河流形成的阶地、河漫滩上广泛发育着沼泽和沼泽化草甸。河流大多具有平原沼泽性河流的特点, 纵比降小, 河槽弯曲系数大(一般在 1.5~3.0 之间)。植被种类属于长白植物区系, 以沼泽化草甸和沼泽植被为主; 土壤以棕壤、黑土、白浆土、草甸土和沼泽土为主。该区是典型的农业地区, 种植业发达, 第二、三产业落后。该区人口相对稀疏, 截止 2009 年末总人口仅 163.3 万人, 人口密度为 38.51 人/ km^2 。

2 数据来源与研究方法

本研究选用的遥感信息源为 2000 年美国陆地资源卫

收稿日期: 2011-04-13 修回日期: 2011-12-09

基金项目: 黑龙江省教育厅自然科学基金项目(11541026); 东北农业大学科学研究基金(2009)

作者简介: 杜国明(1978—), 男, 汉族, 内蒙古宁城县人, 副教授, 博士后, 主要研究方向为土地利用与人地关系。哈尔滨 东北农业大学资源与环境学院, 150030。Email: nmgdgm@126.com

星 (enhanced thematic mapper ETM)、(thematic mapper TM) 影像数据和 2009 年中巴地球资源卫星二号星 (CBERS-2) 的 (charge coupled device CCD) 影像数据。这些影像的云量很少, 图像质量良好, 便于数据处理和土地利用信息的提取。除遥感影像外, 还收集了相关的图文资料, 包括: 1:10 万地形图、统计年鉴、县志等。

首先以 1:10 万地形图作为参考, 对两期的遥感影像进行几何纠正; 接下来建立包括耕地在内的土地利用解译标志^[10]; 继而分别以人机交互的方式解译土地利用信息, 建立 2000、2009 年土地利用数据库; 之后, 对耕地时空分布特征进行了分析。

分析中用到的计量指标包括耕地利用动态度和相对变化率。其中, 耕地利用动态度用 K 进行定量表示, 用以对比耕地变化的区域差异。其计算公式为^[14]

$$K=(U_b - U_a)/U_a \cdot T \quad (1)$$

式中, K 为研究阶段内耕地利用动态度, 无量纲单位; U_b 、 U_a 分别为研究末期及研究初期耕地面积, hm^2 ; T 为研究时段长。当 T 的时段设定为年时, K 的值就是该研究区耕地年变化率。

耕地相对变化率用来反映土地利用数量变化的区域差异。其计算公式为^[15]

$$R = \frac{|S_b - S_a| \times C_a}{S_a \times |C_b - C_a|} \quad (2)$$

式中, S_a 、 S_b 分别为某县 (市) 研究期初和研究期末的耕地面积; C_a 、 C_b 分别表示整个研究区研究期初和研究期末的耕地面积, hm^2 。假设研究区域在研究期内耕地面积发生变化, 即式中 C_b 不能等于 C_a 。研究表明, 该区域 2000 与 2009 年耕地面积分别 214.31 万 hm^2 与 285.10 万 hm^2 , 证明这一假设是成立的。如果某区域耕地相对变化率 $R > 1$, 则表示该区域耕地变化比整个研究区域大, 反之则小。

3 结果与分析

3.1 耕地数量与结构变化

耕地是该区域近 10 年来增加最多、最明显的土地利用类型, 各县市耕地面积对比情况如图 1 所示。从 2000 年到 2009 年, 该区域耕地面积由 214.31 万 hm^2 增加至 285.10 万 hm^2 , 增加了 70.79 万 hm^2 , 垦殖率 (即耕地面积占区域土地总面积的比重) 达到了 67.3%。与全国近年来耕地面积年均减少 0.73% 截然相反^[16], 年均增加 3.67%。其中水田增加了 59.56 万 hm^2 , 旱地增加了 11.23 万 hm^2 , 分别达到 85.82 万 hm^2 和 199.28 万 hm^2 。水田与旱地的比例由 2000 年的 12.25%: 87.75% 变化为 30.10%: 69.90%, 水田所占比例增加了 17.85 个百分点, 但以旱地仍然是主要耕地类型。

耕地增加以水田为主, 并集中在富锦市、同江市和抚远县。其中富锦市的水田增加最多, 为 20.68 万 hm^2 , 占总耕地增加面积的 29.2%。而抚远县的旱地面积增加最多, 为 15.22 万 hm^2 , 占全区增加耕地面积的 21.5%。各县市中, 唯宝清县水田面积减少, 为 2.76 万 hm^2 。

但该县旱地面积增加了 5.79 万 hm^2 , 耕地总面积增加 3.03 hm^2 。经过 21 世纪初期的开发, 各县的垦殖率进一步提升, 分别为: 饶河县 42.1%、宝清县 56.0%、抚远县 70.5%、绥滨县 75.4%、同江市 76.4%、富锦市 82.9%、友谊县 87.5%。除饶河县、宝清县因境内有山地、丘陵区不适宜耕地垦殖外, 其余各县市的垦殖率都达到了较高的水平。

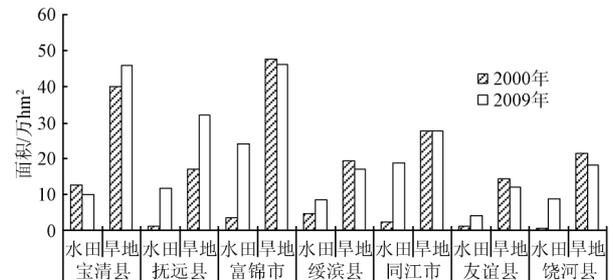


图 1 2000—2009 年各县市耕地面积变化

Fig.1 Area change of cultivated land in counties in 2000—2009

如图 2 所示, 经过 21 世纪初期的开发, 该区域耕地分布的空间格局进一步发生深刻变化。至 2009 年, 除绥滨县呈现旱地与水田相间分布的格局外, 水田形成了集中分布于研究区中部的态势, 即富锦市东部、同江市东南部、饶河县西北部和抚远县西南部。

3.2 耕地的消长特征

21 世纪初期, 三江平原北部地区共有 73.64 万 hm^2 土地被垦殖为耕地。其中 31.43 万 hm^2 的沼泽地转化为旱地, 4.82 万 hm^2 的沼泽地转化为水田, 占耕地来源的近一半; 另有 18.21 万 hm^2 林地 (其中灌木林地 10.25 万 hm^2) 被开垦为旱地, 3.84 万 hm^2 林地 (其中灌木林地 2.05 万 hm^2) 地被开垦为水田; 此外 9.10 万 hm^2 的高覆盖度草地被垦殖为耕地, 其中旱地、水田的面积分别为 7.42 万 hm^2 和 1.68 万 hm^2 。新增耕地中, 旱地 63.24 万 hm^2 , 水田 10.40 万 hm^2 。与此同时, 该区域退耕 2.84 万 hm^2 , 其中 0.30 万 hm^2 退为草地, 1.10 万 hm^2 退为林地。总之, 耕地垦殖是该地区土地利用变化的主要特征, 而退耕还林、还草、还湿的面积微乎其微。

3.3 耕地内部转化

对 2000 年和 2009 年土地利用数据进行叠加分析后发现, 研究期内有 58.67 万 hm^2 旱地转换为水田, 与此同时有 9.06 万 hm^2 水田转换为旱地, 耕地内部水田与旱地之间的转换也相当明显。二者平衡后使该区域水田净增加了 49.61 万 hm^2 。由表 2 可见, 研究区内多数市县以旱地转换为水田为主, 其中富锦市有 18.81 万 hm^2 旱地转换为水田, 占该区旱地转换为水田总面积的 32.1%。其次是同江市 13.86 万 hm^2 、饶河县 7.99 万 hm^2 、抚远县 7.39 万 hm^2 , 3 县占该地区旱地转换为水田总面积的 49.8%; 宝清县 6.34 万 hm^2 水田转换为旱地, 占该区水田转换为旱地面积的 70%。

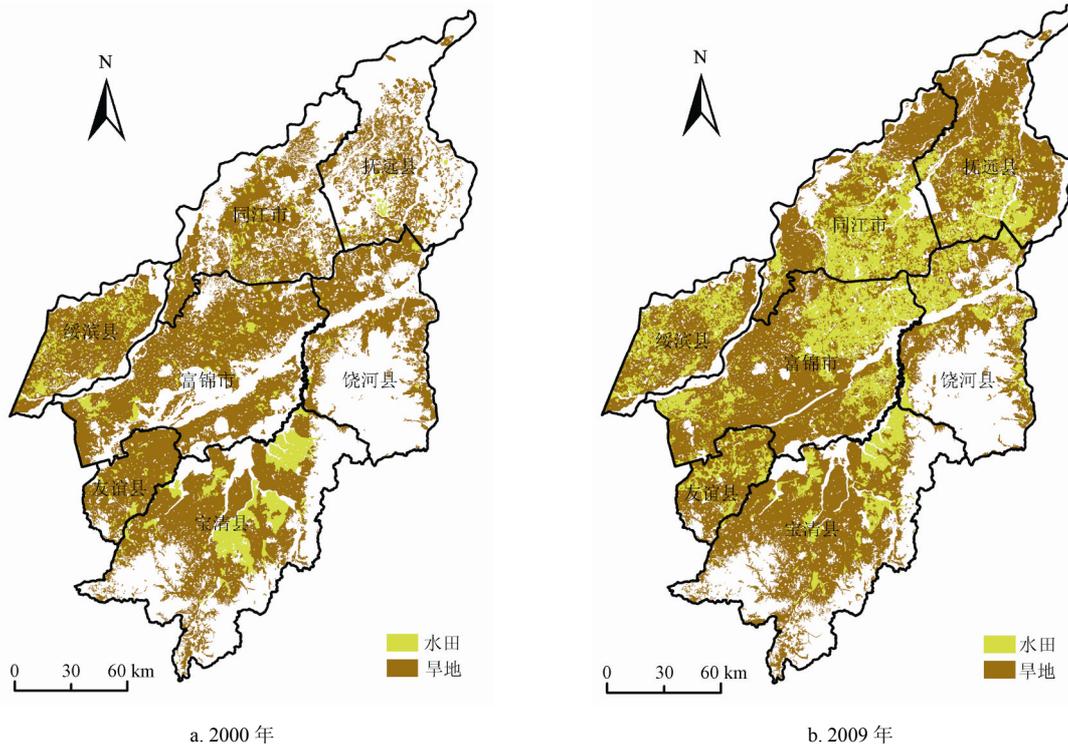


图 2 2000 年与 2009 年耕地分布图
Fig.2 Farmland distribution maps in 2000 and 2009

表 2 2000—2009 年三江平原北部耕地变化区域特征
Table2 Change regional characteristics the north of Sanjiang Plain during 2000—2009

市、县	面积/万 hm^2	
	水田转为旱地	旱地转为水田
富锦市	0.75	18.81
同江市	0.51	13.86
饶河县	0.27	7.99
抚远县	0.38	7.39
绥滨县	0.43	4.08
宝清县	6.34	3.42
友谊县	0.38	3.13

3.4 耕地变化的区域差异分析

研究区耕地利用动态度和耕地相对变化率如表 3 所示，可见各市县间存在较大的区域差异。

表 3 三江平原北部耕地年均变化率及相对变化度
Table3 Average annual change rate and relative change degrees of cultivated land in the north of Sanjiang Plain

县市名称	耕地利用动态度 $K/\%$	相对变化率 R
友谊县	0.30	0.10
饶河县	1.94	0.65
宝清县	0.52	0.17
同江市	4.97	1.67
富锦市	3.36	1.13
抚远县	12.55	4.22
绥滨县	0.43	0.51

同江市、富锦市和抚远县 3 个研究区域的相对变化率 R 值均 >1 ，表明它们的耕地变化速率均超过全研究区

耕地变化率的平均水平。其中抚远县的耕地相对变化率高达 4.22，即为同期三江平原北部地区耕地平均增长率 (3.67%) 的 4.22 倍，其 12.55% 的年均增长率，是过去 50 a (1956—2005) 三江平原耕地年均增长率 (5.0%) 的 2 倍多^[11]。友谊县、饶河县、宝清县和绥滨县的耕地在研究期内也表现出逐年增加的趋势，但与整个研究区相比，其相对变化率 R 值均小于 1，耕地增加速率远低于研究区的平均水平。耕地增加量总和为 9.5 万 hm^2 ，只占全区耕地增加量的 13%。其中又以友谊县的相对变化率最小，仅为 0.10，耕地年均增加率为 0.30%，耕地增加量仅有 0.52 万 hm^2 ，是整个研究区耕地面积最为稳定的县。整体而言，位于越东越北的县市耕地增加的幅度越大，反之则越低，耕地面积越稳定。

4 讨论与结论

4.1 讨论

与 1956—2005 年间三江平原耕地年均 5% 的增长率相比，三江平原北部地区在 21 世纪初期的耕地年均增长率已降至 3.67%，唯有其最东端的抚远县仍高达 12.55%。依目前的耕地垦殖率及区域自然地理条件来看，各县耕地后备资源开发殆尽，通过开发进一步增加耕地的余地十分有限。今后，该区域应主要依靠土地整治来增加有效耕地面积，通过提升耕地利用的集约化水平来增加粮食产能。再者，该区域大面积旱地转换为水田的同时也存在一定面积的水田转换为旱地。一般而言，水田的单产和经济效益是高于旱地的。因此水田转换为旱地这一现象及原因值得关注。另外，该区域沼泽地、林地面积减少，耕地特别是水田的大面积增加已经引起地下水

下降^[17]、气候变暖^[11]等一系列生态环境问题。今后在农业发展特别是农田水利建设过程中,应充分开展环境影响评价,加强水土资源优化配置研究,以实现区域耕地资源的可持续利用与农业的可持续发展^[18-19]。

4.2 结论

经对三江平原北部 2000—2009 年耕地变化特征进行研究,主要得出以下结论

1) 耕地面积由 214.31 万 hm^2 增加至 285.10 万 hm^2 , 垦殖率达到了 67.3%。其中水田增加了 59.56 万 hm^2 , 旱地增加了 11.23 万 hm^2 , 水田与旱地的比例由 2000 年的 12.25%: 87.75% 变化为 30.10%: 69.90%, 水田所占比例增加了 17.85 个百分点, 且水田呈现出集中分布的格局。

2) 除饶河县、宝清县因境内有山地、丘陵区不适宜耕地垦殖外,其余各县市的垦殖率都达到了 70% 以上的较高水平。

3) 共有 73.64 万 hm^2 土地被垦殖为耕地,其中 73.64 万 hm^2 被垦殖为旱地,主要来源为沼泽地、林地和草地。而同期退耕还湿、还林、还草的面积仅 2.84 万 hm^2 。

4) 有 58.67 万 hm^2 旱地转换为水田,有 9.06 万 hm^2 水田转换为旱地。这是水田面积增加的主要原因。

5) 各市县间耕地变化的区域差异较为明显,位于越东越北的县市耕地增加的幅度越大,反之则越低,耕地面积越稳定。

6) 该区域耕地后备资源已经开发殆尽。今后在农业发展特别是农田水利建设过程中,应充分开展环境影响评价,加强水土资源优化配置研究,并主要通过土地整治来增加有效耕地面积。

[参 考 文 献]

- [1] 张效军, 欧名豪, 李景刚, 等. 对构建耕地保护区域补偿机制的设想[J]. 农业现代化研究, 2006, 27(2): 144—147. Zhang Xiaojun, Ou Minghao, Li Jinggang, et al. Preliminary imagine for construction of regional compensation mechanism of cultivated land preservation[J]. Research of Agricultural Modernization, 2006, 27(2): 144—147. (in Chinese with English abstract)
- [2] 汪阳洁, 张静. 基于区域发展视角的耕地保护政策失灵及对策选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(1): 76—81. Wang Yangjie, Zhang Jing. Failure and countermeasures of the cultivated land protection policy based on the regional development[J]. China Population, Resources and Environment, 2009, 19(1): 76—81. (in Chinese with English abstract)
- [3] 刘纪远, 张增祥, 庄大方, 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 1—12. Liu Jiyuan, Zhang Zengxiang, Zhuang Dafang, et al. A study on the spatial-temporal dynamic changes of land-use and driving forces analyses of China in the 1990s. Geographical Research, 2003, 22(1): 1—12. (in Chinese with English abstract)
- [4] 高志强, 刘纪远, 曹明奎, 等. 土地利用和气候变化对农牧过渡区生态系统生产力和碳循环的影响[J]. 中国科学 D 辑, 2004, 34(10): 946—957.

- Gao Zhiqiang, Liu Jiyuan, Cao Mingkui, et al. Impact of land use and climate changes on ecosystem productivity and carbon cycle in the crop-ping-grazing transitional zone in China[J]. Science in China Series D, 2004, 34(10): 946—957. (in Chinese with English abstract)
- [5] IIASA. Can China Feed Itself. A System for Evaluation of Policy Options by Gerhard K. Heilig [EB/OL]. http://www.iiasa.ac.at/Research/SRD/ChinaFood/index_m.htm. 1999-08-23.
- [6] Brown Lester R. Who will feed China wake up call for a small planet[M]. New York: New York Norton and Company Inc, 1995: 1—27.
- [7] 国土资源部信息中心, 中国耕地资源安全态势分析. 中国 2003-2004 国土资源安全状况分析报告[M]. 下篇. 北京: 中国大地出版社, 2005, 93—208.
- [8] 李天杰, 郎文聚, 赵焯, 等. 土地质量、生产能力与粮食安全相关研究的现状及展望[J]. 资源产业, 2006, 8(1): 19—23. Li Tianjie, Yun Wenju, Zhao Ye, et al. Situation and prospects of researches on land quality, land productivity and foodsecurity[J]. Resources and Industries, 2006, 8(1): 19—23. (in Chinese with English abstract)
- [9] 叶瑜, 方修琦, 任玉玉, 等. 东北地区过去 300 年耕地覆盖变化[J]. 中国科学 D 辑: 地球科学, 2009, 39(3): 340—350. Ye Yu, Fang Xiuqi, Ren Yuyu, et al. Northeast cultivated land cover changes over the past 300 years[J]. Science in China: Series D: Earth Sciences, 2009, 39(3): 340—350. (in Chinese with English abstract)
- [10] 张树文, 张养贞, 李颖, 等. 东北地区土地利用/覆盖时空特征分析[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [11] 刘殿伟. 过去 50 年三江平原土地利用/覆被变化的时空特征与环境效应[D]. 长春: 吉林大学, 2006. Liu Dianwei. Land Use/Cover Change and Its Environmental Effects in Sanjiang Plain in the Past 50 Years[D]. Chang Chun: Jilin University, 2006. (in Chinese with English abstract)
- [12] 王文娟, 张树文, 李颖, 等. 三江平原东北部土地利用变化的生态效应分析[J]. 湿地科学, 2008, 6(4): 500—505. Wang Wenjuan, Zhang Shuwen, Li Ying, et al. Analysis of ecological effect of land use change in the northeast of the sanjiang plain[J]. Wetland Science, 2008, 6(4): 500—505. (in Chinese with English abstract)
- [13] 黄妮, 刘殿伟, 王宗明. 1986 年~2005 年三江平原水田与旱地的转化特征[J]. 资源科学, 2009, 31(2): 321—329. Huang Ni, Liu Dianwei, Wang Zongming. Study on Mutual Transformation Characteristics between Paddy Field and Dry Land in Sanjiang Plain from 1986 to 2005[J]. Resources Science, 2009, 31(2): 321—329. (in Chinese with English abstract)
- [14] 朱会义, 李秀彬, 何书金, 等. 环渤海地区土地利用的时空分析[J]. 地理学报, 2001, 56(3): 253—259. Zhu Huiyi, Li Xiubin, He Shujing, et al. Spatio-temporal Change of Land Use in Bohai Rim[J]. Acta Geographica

- Sinica, 2001, 56(3): 253—259. (in Chinese with English abstract)
- [15] 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): 81—86.
Wang Xiulan, Bao Yuhai. Study on the methods of land use dynamic change research[J]. Progress in Geography, 1999, 18(1): 81—86. (in Chinese with English abstract)
- [16] 王义祥, 翁伯琦, 黄毅斌. 土地利用和覆被变化对土壤碳库和碳循环的影响[J]. 亚热带农业研究, 2005, 1(3): 44—51.
Wang Yixiang, Weng Boqi, Huang Yibin. Effects of land use/cover changes on soil carbon storage and carbon cycle[J]. Subtropical Agriculture Research, 2005, 1(3): 44—51. (in Chinese with English abstract)
- [17] 赵永清, 姚景辉, 李丽娟, 等. 三江平原地下水位下降分析[J]. 黑龙江水专学报, 2003, 30(3): 10—13.
Zhao Yongqing, Yao Jinghui, Li Lijuan, et al. Analysis on underground water level descend in Sanjiang Plain[J]. Journal of Heilongjiang Hydraulic Engineering College, 2003, 30(3): 10—13. (in Chinese with English abstract)
- [18] 任守德, 付强, 王凯. 基于宏微观尺度的三江平原区域农业水土资源承载力[J]. 农业工程学报, 2011, 27(2): 8—14.
Ren Shoude, Fu Qiang, Wang Kai. Regional agricultural water and soil resources carrying capacity based on macro-micro scale in Sanjiang Plain[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2011, 27(2): 8—14. (in Chinese with English abstract)
- [19] 姜秋香, 付强, 王子龙. 三江平原水资源承载力评价及区域差异[J]. 农业工程学报, 2011, 27(9): 184—190.
Jiang Qiuxiang, Fu Qiang, Wang Zilong. Evaluation and regional differences of water resources carrying capacity in Sanjiang plain[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2011, 27(9): 184—190. (in Chinese with English abstract)

Change characteristics analysis of farmland in Northern Sanjiang Plain in 2000—2009 based on remote sensing

Du Guoming¹, Li Yun¹, Yu Fengrong², Zhang Shuwen³, Yang Fenghai¹

(1. Resources and Environmental Sciences School Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China;

2. The Institute of Scientific and Technical Information, Heilongjiang Academy of Land Reclamation Region, Harbin 150036, China;

3. Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130012, China)

Abstract: Based on the remote sensing data, change characteristics of farmland at the Northern Sanjiang Plain in 2000-2009 was analyzed, aiming to provide the basis for land remediation, construction of farmland water conservancy, land resource development and utilization. The results showed that the area of farmland raised from 214.31×10^4 to 285.10×10^4 hm². The reclamation ratio rose to 67.3% and the new increased land was drought land mainly. 73.64×10^4 hm² land was cultivated mainly from swamp, woodland and grassland, and the returning farmland area was only 2.84×10^4 hm². At the same period, 58.67×10^4 hm² drought land changed to irrigated land and 9.06×10^4 hm² irrigated land changed to drought land. Irrigated land showed a pattern of concentrated distribution and the proportion of irrigated land accounted for 30.10% of the total area of farmland. More farmland increased in the east and north countries and less farmland increased in the west and south countries in the study area. Allocation optimization of water and land resources should be paid more attention in the process of agricultural development especially water conservancy construction in the future. Increasing the effective cultivated land area should be through land remediation firstly.

Key words: land use, agriculture, optimization, the north of Sanjiang Plain, cultivated land, reclamation rate