城市和工业化对山东半岛农田系统的影响

陈 桥[1],芦清水[2*],宋召军[1],程 伟[3]　(1. 山东科技大学地质科学与工程学院,山东省沉积成矿作用与沉积矿产重点实验室,山东青岛 266590;2. 中国科学院烟台海岸带研究所,海岸带环境过程重点实验室,山东烟台 264003;3. 北京林业大学水土保持学院,北京 100083)

摘要　[目的] 对城市和工业化对山东半岛农田系统的影响进行研究。[方法] 以山东半岛为研究区,通过遥感解译、数据空间分析、社会统计数据分析,了解城市和工业化对农田系统的影响。[结果] 山东半岛的荒地面积在研究时段先减后增,耕地面积逐渐减少,而果园和林地的面积逐年增加。造成这种差异趋势的主要原因是政府政策和农民利益最大化等因素共同作用的结果。同时,工业和城市化发展使用于农业生产的化肥施用量和农业机械总动力逐渐增加。这种发展趋势对环境、工业和城市化带来了不同影响。[结论] 为了社会经济和环境的和谐发展,政府应制定更多的政策来协调社会经济和环境的发展。

关键词　城市和工业化;山东半岛;农田系统;农田管理方式
中图分类号　S181.4　　文献标识码　A　　文章编号　0517 - 6611(2012)19 - 10243 - 03

Effects of Urbanization and Industrialization on Farmland System in Shandong Peninsula

CHEN Qiao et al　(Shandong Provincial Key Laboratory of Depositional Mineralization & Sedimentary Minerals, College of Geological Sciences & Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266590)

Abstract　[Objective] The aim was to study on effects of urbanization and industrialization on farmland system in Shandong Peninsula. [Method] In Shandong Peninsula, the effects were studied and analyzed using remote sensing and image interpretation with spatial data analysis and statistic data analysis. [Result] During researching periods in Shandong Peninsula, wasteland area changed from declining to increasing; farmland area was decreasing; orchard and forestry areas were increasing, mainly resulting from political policies and benefits maximization of farmers. Meanwhile, chemical fertilizers and agricultural mechanization are frequently applied with industrialization and urbanization, leading significant effects on environment, industrialization and urbanization. [Conclusion] More policies should be formulated to promote harmonious development of society, economy and environment.

Key words　Urbanization and industrialization; Shandong Peninsula; Farmland system; Management method of farmland

自改革开放后,中国就进入了快速的工业和城市化过程。据国家统计局数据,在过去的30多年中,我国的城市化水平已经从17%增长到41%[1]。我国小城市的数量在1978~1998年间从3 000多个增加到19 216个,增加了6倍多,这还不包括5 000多个正处在发展中的城镇[2]。我国的GDP总量自1978年后也以平均每年9.6%的速度增长,比全球平均增长率高出了2倍多[3]。如今,我国的GDP已排在全球第2的位置。我国工业和城市化的高速发展也引起了生态-环境的相应变化。

在我国工业和城市化影响下,农田系统也发生了变化。据刘纪远等[4]的研究,在过去几十年中,由于经济的发展,我国东部沿海城市和农村建设用地增多,林地面积减少,耕地呈现南减北增的格局。城市和工业化的发展使农田面积减少,农田景观脆弱性增加[5-6]。山东半岛位于环渤海沿岸,是我国农业和城市化比较发达的区域。随着山东半岛城市和工业化发展迅速,其农田系统也在发生变化,而目前,还没有涉及城市化对农田系统变化的相关研究。为使农田系统更好的服务于国家的经济发展,文中对山东半岛城市和工业化影响下的农田系统变化进行了研究。

1　材料与方法

1.1　研究区概况　山东半岛位于山东省东部,胶莱河以东,主要包括22个县市,总面积33 747 km^2,海拔在0~1 130 m之间,地貌以丘陵和平原为主(图1),气候属大陆性季风气候,夏季温暖潮湿,冬季干燥寒冷,年平均降水在600~700 mm之间,年均温在10 ℃左右。该地区农田主要分布在海拔500 m以下的丘陵和平原区,农田种植植物类型主要为小麦、玉米、花生、苹果等,总人口约1 666万,人口密度为493 人/km^2。

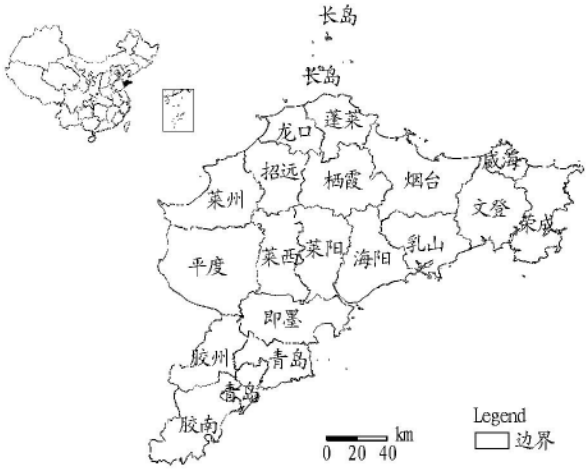

图1　研究区位置

1.2　数据收集　山东半岛的农田系统空间数据主要从遥感影像解译得到,为研究近几十年的变化情况,选用了3期遥感数据:20世纪70年代末80年代初MSS、90年代末和2006年TM影像。所有遥感影像均来自美国地质调查局。其他辅助数据包括:1:100 000的地形图、1:1 000 000植被图、社会经济数据、野外考察景观照片,其中地形图数据来自烟台海岸带研究所图书馆,植被图来自中科院地理科学与资源

基金项目　国家自然科学基金(No. 40901027,No. 41106036);山东省自然科学基金(ZR2011DQ006);中科院创新团队国际合作伙伴计划"海岸带典型环境过程和资源效应"。
作者简介　陈桥(1979 -),男,四川南部人,讲师,博士,从事环境地质学和环境地球化学研究,E-mail: chenq5581 @ 163. com。
* 通讯作者,助理研究员,博士,从事遥感及GIS应用方面的研究,E-mail: qslu@ yic. ac. cn。
收稿日期　2012-03-07

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

研究所，社会经济数据来自统计年鉴，野外景观照片主要来自 2009 年的野外考察。

1.3 数据分析 参照中国科学院地理科学与资源研究所刘纪元等的分类方法，把山东半岛的农田系统分为以下几类：耕地、果园和林地、水体、城市、农村、荒地等。将 3 期遥感影像进行精纠正和拉伸处理，结合地形图和野外实地考察景观图片，建立农田系统遥感解译标志库。根据已建立的解译标志库，参照 1∶100 000 地形图、1∶1 000 000 植被图，对山东半岛 3 期影像进行对照解译。在 ArcGIS 中，把解译的 3 期农田系统数据进行空间分析，从而得到 20 世纪 70 年代末到 2006 年的农田系统变化情况。结合社会经济统计数据，具体分析城市和工业化对农田系统的影响。

2 结果与分析

2.1 山东半岛城市和工业化的变化情况 由图 2 可知，山东半岛从 1978 年以后，就经历了快速的城市和工业化过程。在 1978～2006 年间，城市面积从 37 469 hm^2 扩张到 176 257 hm^2。在 1978～1999 年间，城市年均扩张率为 3.6%，而在 1999～2006 年间，城市年均扩张速率升到了 27%。由此可见，山东半岛城市扩张的速度成逐渐加快的趋势。与此同时，山东半岛的 GDP 也在同步增长。在 1978 年，山东半岛的 GDP 仅为 7 亿元人民币，到 1999 年上升到 230 亿元人民币，2006 年又增加到 698 亿元人民币。GDP 年均增长速度也成逐渐加快的趋势。

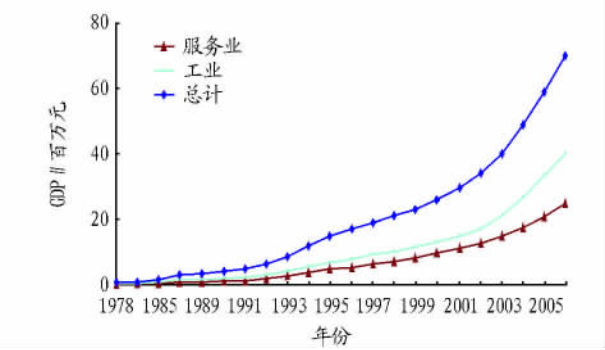

图 2 1978～2006 年 GDP 变化趋势

2.2 农田土地变化情况 根据图 3 和表 1 可知，山东半岛的荒地面积呈先减后增的趋势。在 1978～1999 年间，山东半岛的荒地面积从 527 968 hm^2 减少到 199 833 hm^2。而在 1999～2006 年间，荒地面积又增加到 267 468 hm^2，这些新增的荒地主要分布在城市外围。在研究时段内，山东半岛的耕地面积呈逐渐减少的态势。耕地面积在 1978 年为 1 387 041 hm^2，到 1999 年，减少到 1 370 834 hm^2，1978～1999 年间，耕地面积共减少了 16 207 hm^2；到 2006 年，耕地进一步减少到 1 073 644 hm^2。果园和林地的面积在研究时段内呈逐年增加的趋势。在 1978 年，果园和林地面积为 941 766 hm^2，到 1999 年增长到 1 202 802 hm^2，到 2006 年，又进一步增加到 1 325 388 hm^2。

农地的这种变化趋势是国家政策和农民经济利益最大化等因素共同作用的结果。1978 年，我国农村开始实行农田联产承包责任制，土地开始由集体分给农户使用，农户生产热情提高。由于经济利益驱使，农户把部分荒地被转为果园和林地，从而使得 1978～1999 年荒地面积减少。1999 年后，由于城市快速扩张，城市周围的很多耕地被划为城市建设用地，暂时没有建设的就转为荒地。同时，沿海部分地方开始围海造陆，这部分新增的陆地也成为了荒地。在山东半岛，果园和林地一类主要 90% 以上的面积为果园。在 1978 年后，由于农民种植果园的收益大于种植小麦、玉米和花生等作物，使得越来越多的农户把耕地转为果园，从而导致 1978～2006 年间，果园和林地的面积逐渐增多。

2.3 水体变化情况 根据图 3 和表 1 可知，水体的面积呈现先增后减的趋势。在 1978 年，水体的面积为 53 746 hm^2，到 1999 年，水体的面积上升到 91 384 hm^2，增加了 37 638 hm^2，年均增长率为 3.4%。而到 2006 年，水体面积又减少到 81 978 hm^2，共减少了 9 406 hm^2，年减少率为 1.5%。在 1978～1999 年间，一方面，随着更多的荒地变为果园和林地，农业用水需求越来越大；另一方面，由于快速工业化发展，城市用水量也在增加。为了满足这两方面的需求，政府开始扩大或新修了一些水库，扩建的水库如烟台市牟平区的高陵水库、青岛市的小珠山水库等，新建的水库如青岛市棘洪滩水库、荣成市的八河水库等。在 1999 年后，由于城市和农业用水的持续增长，一些水体面积减少，同时，部分城市周边小水塘由于城市扩张，被变为建设用地。

2.4 农田管理方式调整 据图 4 可知，山东半岛农地化肥的施用量越来越多。1978 年山东半岛化肥的用量为 3 880 t，到 2006 年就增加到 8 590 万 t。化肥施用量增长了 1.2 倍。在 1999 年以前，政府的主要目标是提高当地 GDP 数量，对化肥行业扶持政策较少，使用化肥完全是农民自己的事情。而农民认为，使用的化肥越多，作物的产量就越高。因此，为获得较高产量，农民使用的化肥量越来越高。1999 年后，我国城市发展水平相对较高而农村生活水平仍很低。为平衡城市与农村发展，政府开始越来越重视农业生产。为促进农业生产，国家出台了一系列措施促进农业生产。如降低了进口生产化肥原料的关税，化肥企业可购买到更多的低价化肥生产原材料，同时，还降低了化肥流通环节的费用。这一系列的政策导致化肥产量越来越多，农民对化肥的用量也越来越多。然而，越来越多的化肥施用量也导致了一些环境问题，如地下水中氮含量的增加，水体的富营养化等[7-11]。

据图 4 可知，山东半岛用于农业的机械总动力逐年增加。在 1978 年，山东半岛农业机械总动力为 30 万 kW，到 2006 年增加到 1 750 万 kW。1978 年以前，农业生产主要依靠人力和畜力，因此，农业机械总动力数值很低。1978 年后，工业和城市化的发展使政府开始鼓励农户购买更多的小型机械用于农田生产。而且，政府为农用机械提供了许多低价油，以此鼓励农民拥有更多农业机械。随着工业和城市化的进一步发展，部分农村人口开始进入城市谋生。因而，从事农业生产的劳动力越来越少。为弥补这种缺失，越来越多的农户开始购买农机具，用来代替人力劳动。随着工业和城市化逐步发展，政府有了更多的能力来支持农业生产。1999 年

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

后，政府开始对农民购买农机具进行补贴，这种措施进一步刺激了农业机具总动力增长。

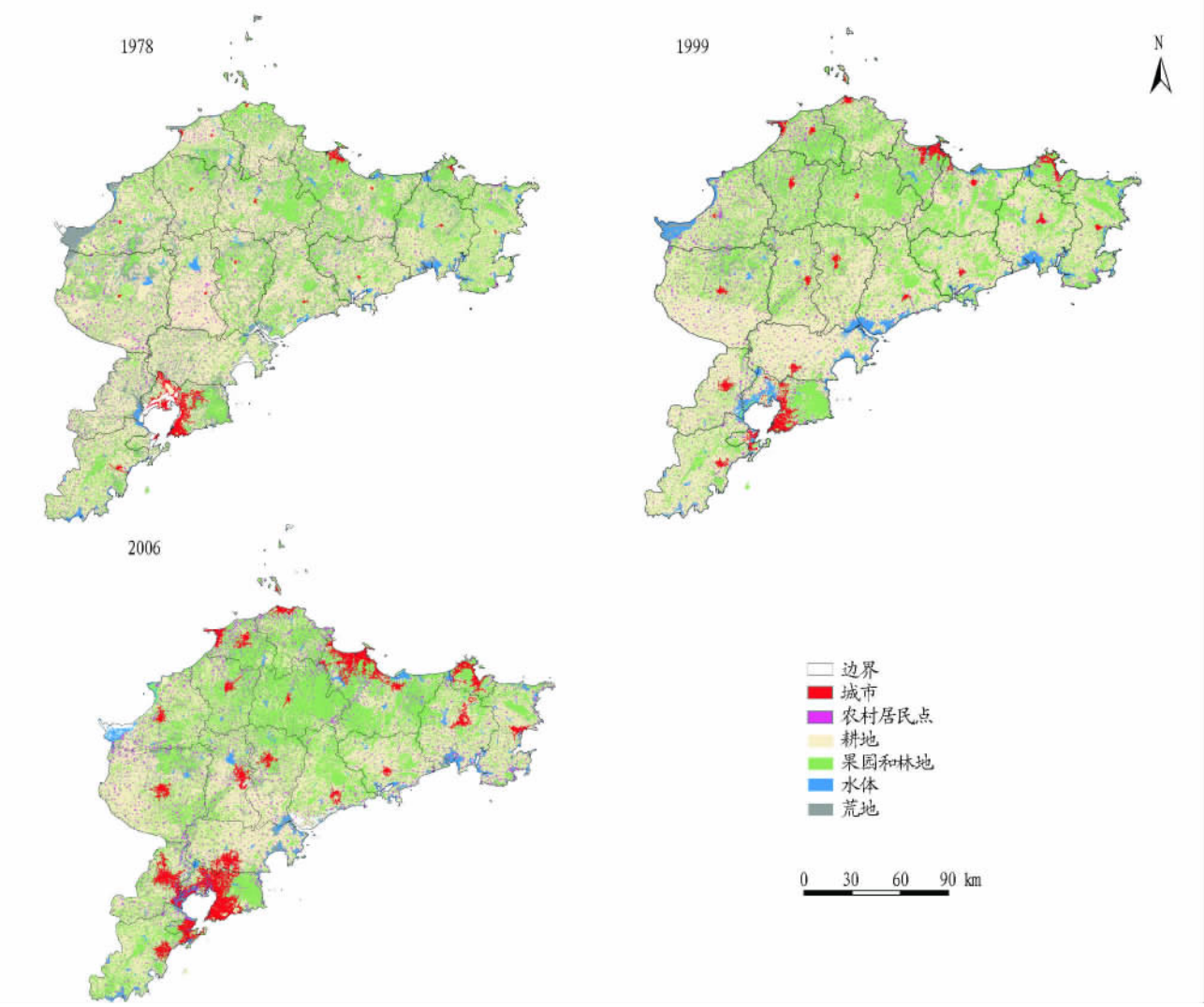

图 3　山东半岛 1978 ~ 2006 农田系统土地利用变化情况

表 1　1978 ~ 2006 年山东半岛农田系统土地利用变化情况

类别	面积//hm²			1978 ~ 1999		1999 ~ 2006	
	1978	1999	2006	面积变化//hm²	年均变化//%	面积变化//hm²	年均变化//%
耕地	1 387 041	1 370 834	1 073 644	−16 207		−297 190	
果园和林地	941 766	1 202 802	1 325 388	+261 036	1.4	+122 586	1.5
水体	53 746	91 384	81 978	+37 638	3.4	−9 406	−1.5
城市	37 469	67 173	176 257	+29 704	3.8	+109 084	23.2
农村居民点	81 273	104 357	114 322	+23 084	1.4	+9 965	1.4
荒地	527 968	199 833	267 468	−328 135	−2.9	+67 635	4.8

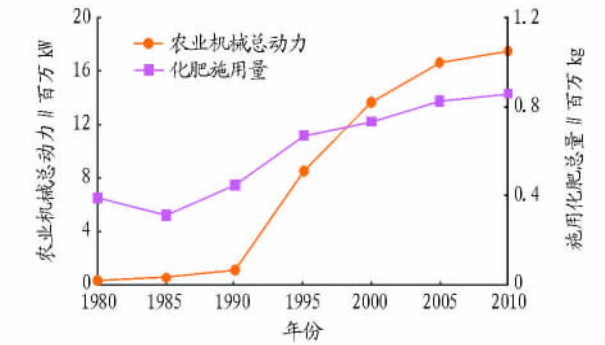

图 4　1978 ~ 2006 年间农机总动力和化肥施用量变化趋势

3　结论

工业和城市化的发展导致农田系统发生了相应的变化。通过遥感影像、社会统计数据分析，笔者发现了城市和工业化使山东半岛荒地、耕地、果园和农田的差异变化趋势，造成这种趋势的主要原因是政府政策和农民利益最大化等因素综合作用的结果。同时，工业和城市化也使农业管理方式发生调整，农民在农业生产中对化肥和农业机械的使用量呈逐渐增加的趋势。大量农业机械的应用可为快速的工业和城市化提供越来越多的劳动力，支持中国工业和城市化的劳动力需求。但是，大量化肥的应用在提高农业产量的同时，也

（下转第 10315 页）

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

渠道[6]。因此，经济资源配置不仅仅是通过政府的正式权力运作实现的，政府工作人员的关系网络也是实现资源配置的重要途径，或者说是更适合农村地方性色彩的乡土化的路径。

调查中发现，有些移民安置工作的干部本身也是移民，也有相当一部乡镇干部是有包村驻村的农村工作经历。如果把他的关系网络发散式的向外扩散，也许就会出现与某些移民的关系网络相重叠的部分。这就使得他们面对农村基层工作驾轻就熟，能把移民与自己嵌入同一社会网络之中。这一行为让移民感受到被尊重，而移民也不会对补偿提出不合理的要求。因此，人际关系网络也就成为基层政权完成移民经济补偿和搬迁安置工作的重要资源。

2.3　规则的制定　国家法律文本的制作过程是一个由中央到地方、由上而下不断细化的过程。在水库移民方面，先是由全国人民代表大会制作通过的《大中型水电水库移民安置条例》，而后由国务院制定了关于移民社会管理、移民安置规划、移民安置、后期扶持等方面的办法，再具体到地方各个省、市、县的水利水电移民政策。从这一过程中可以看到，由全国人民代表大会制作的《大中型水电水库移民安置条例》在某种程度上只是提出一个总的原则、精神，而到地方则需要更进一步具体化和可操作化。这就为地方政府的权力运作缔造了空间，政府作为仲裁者对补偿的标准作出统一规定，而政府确定的标准是代表国家的意志在地方的延续，这就使移民和地方政府之间关于补偿的“讨价还价”有了一个限度，很大程度上简化了补偿的“谈判”，降低了“交易成本”。

2.4　正向意识的传输　移民原居住区与安置区，的公共场所有大量的宣传标语、横幅，如“移民工程，功在当代，利在千秋”，“支持南水北调建设，促进移民和谐迁安”，“情系移民，和谐搬迁”，“舍小家，顾大家”，“移民迁安工程是民生、富民、生态和帮扶工程”等等。这种以突出移民的贡献与牺牲，对移民精神的赞扬为主旨的宣传标语充斥在移民的日常生活中。虽然无法对其作用进行量化评估，但它却真实地代表着政府权力的“在场”。水库移民在主观上是矛盾的，一方面工程的建设和国家的补偿将为移民带来发展的新契机，另一方面工程移民的产生确实是由于行政命令，非自愿性使移民具有很强的消极情绪。这些对移民贡献精神的正向评价和对移民搬迁及后续发展前景的积极暗示的宣传，是抵消移民对搬迁负面影响的有力武器。

3　小结

移民过程即是政府与移民的互动过程在水利水电工程建设过程中，项目投资者（一般是政府）为了取得水利水电工程建设所必需的土地等其他资源，用一定经济补偿交换移民的土地和房屋等其他私人财产，因此可以把水库移民过程再定义为经济交换活动，但是这种经济交换活动是在政府参与下不完全市场化的经济交换活动。在政府—移民的经济交换场域中，即政府往往通过资源互济来增加其提高经济补偿的能力，利用与移民的“熟人”关系网络来减少不必要的经济损失，通过制定法律规则来缩小移民向政府讨价还价的余地，通过正向意识传输、控制舆论方向来安抚移民的情绪，从而顺利实现移民补偿工作。

参考文献

[1] 孙立平，郭于华. “软硬兼施”：正式权力非正式运作的过程分析[C]//清华社会学评论. 厦门：鹭江出版社，2000.
[2] 王道勇. 资源互济：征地补偿中的基层政权行为分析[J]. 社会主义研究，2009(1)：96－99.
[3] 梁漱溟. 中国文化要义[M]. 上海：上海人民出版社，2011.
[4] 费孝通. 乡土中国[M]. 上海：上海人民出版社，2007.
[5] 翟学伟. 中国社会中的日常权威[M]. 北京：社会科学文献出版社，2004.
[6] 雷玉琼，徐刚. 社会网络作为资源流动渠道的理论建构[J]. 学术交流，2010(1)：123－126.
[7] 范乔希. 基于生态环境约束的三峡库区移民后扶工作的新思路[J]. 安徽农业科学，2011，39(23)：14484－14486.
[8] LUO S J. Path Choice and Fiscal Policies of Three Gorges Reservoir in Post－Migration Era[J]. Asian Agricultural Research，2011，3(4)：1－4，8.
[9] 范如，茶娜. 草原产权和移民政策对内蒙古牧区的影响[J]. 内蒙古农业科技，2011(3)：26－27，43.

（上接第 10245 页）

造成了一定的环境问题。政府在维持工业和城市顺利发展的同时，应该制定更多的农业鼓励政策，引导农民在提高农业产量的同时，减少环境污染，以利于社会经济和环境的和谐发展。

参考文献

[1] 中国统计局. 统计年鉴(1978－2006)[M]. 北京：中国统计出版社，2006.
[2] LU H F，CAMPBELL D E. Ecological and economic dynamics of the Shunde agricultural system under China's small city development strategy[J]. Journal of Environmental Management，2009，90(8)：2589－2600.
[3] HUBACEK K，GUAN D B，BARRETT J，et al. Environmental implications of urbanization and lifestyle change in China：Ecological and Water Footprints[J]. Journal of Cleaner Production，2009，17(14)：1241－1248.
[4] 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.
[5] SU S L，JIANG Z L，ZHANG Q，et al. Transformation of agricultural landscapes under rapid urbanization：A threat to sustainability in Hang-Jia-Hu region，China[J]. Applied Gegraphy，2010，31：439－449.
[6] 梁友嘉，钟方雷，徐中民. 基于 RS 和 GIS 的张掖市土地利用景观格局变化及驱动力[J]. 兰州大学学报，2010，46(5)：24－30.
[7] JU X T，LIU X J，ZHANG F S，et al. Nitrogen fertilization，soil nitrate accumulation，and policy recommendations in several agricultural regions of China[J]. Ambio，2004，33(6)：300－305.
[8] NORSE D. Non-point pollution from crop production：Global，regional and national issues[J]. Pedosphere，2005，15(4)：499－508.
[9] LI R Q，DONG M，PENG H，et al. Agricultural expansion in Yunnan Province and its environmental consequences[J]. Chinese Science Bulletin，2006，51：136－142.
[10] 任景明，喻元秀，王如松. 我国农业环境问题及其防治对策[J]. 生态学杂志，2009，28(7)：1399－1405.
[11] LIU Z，ZHENG G，ZHANG Y C，et al. Ecological impact of socio-economic activities on Taihu Basin[J]. Journal of Ecology and Rural Environment，2009，25(1)：27－31.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net