

城镇化下 土地利用变化与效应

以江西省为例

■ 钟业喜 徐 羽 郑 林等◎著



科学出版社

国家自然科学基金项目 (41561025)

江西省重大生态安全问题监控协同创新中心专项研究项目 (JXS-EW-06)

资助

城镇化下 土地利用变化与效应

以江西省为例

钟业喜 徐 羽 郑 林等◎著

科 学 出 版 社

北 京

审图号：赣 S (2019) 035 号

图书在版编目(CIP)数据

城镇化下土地利用变化与效应：以江西省为例 / 钟业喜等著. —北京：科学出版社，2019.4

ISBN 978-7-03-058905-7

I. ①城… II. ①钟… III. ①城市化-土地利用-研究-江西
IV. ①F299.232

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 218652 号

责任编辑：石 卉 姜德君 / 责任校对：马路遥

责任印制：张克忠 / 封面设计：有道文化

编辑部电话：010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

天津文林印刷有限公司 印制

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年4月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2019年4月第一次印刷 印张：14 1/2

字数：220 000

定价：88.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前言



江西省是我国南方地区重要的生态屏障，生态环境良好，森林覆盖率达到 63.1%^①，在全国居于领先地位。2016 年 2 月，习近平总书记在视察江西时强调，绿色生态是江西最大的财富、最大的优势、最大的品牌；要做好治山理水、显山露水文章，走出一条经济发展和生态文明水平提高相辅相成、相得益彰的路子，打造美丽中国“江西样板”^②。长期以来，江西发展始终注重发挥生态优势，从早期的山江湖工程到“生态立省”，再到鄱阳湖生态经济区建设，绿色生态优势不断得到巩固和发展。2017 年 10 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《国家生态文明试验区（江西）实施方案》，标志着江西在全国生态文明建设中的地位进一步凸显。

21 世纪以来，在“以工业化为核心，以大数据为主战略”的发展思路指引下，江西省工业化和城镇化进程

① 源自江西省“十一五”期间森林资源二类调查统计，详见江西省森林资源概况，http://jxly.gov.cn/id_ff8080814ce044e4014d03da61c96ac0/news.shtml [2015-04-29]。

② 江西：努力走出生态与经济协调发展新路。<http://cpc.people.com.cn/n1/2017/0815/c412690-29472589.html> [2019-1-20]。

实现跨越式发展。近年来，在鄱阳湖生态经济区建设、赣南等原中央苏区振兴发展、赣江新区设立、赣东北扩大开放合作、赣西经济转型发展规划等国家层级和省域层级区域国土空间开发框架的交织和叠加下，江西省国土空间开发格局进行深度调整。复杂多元的社会经济因素势必对省域土地利用强度、方向、格局产生深刻影响，分析土地利用时空变化特征及机理，探讨土地利用变化下的生态与社会经济效应，是江西省生态文明建设和新型城镇化建设要面对的重大课题。

土地利用变化是揭示区域生态环境状况的重要视角。本书的撰写遵循土地利用变化特征揭示-土地利用变化综合效应-土地利用调控方案的逻辑框架，凸显发现问题-分析问题-解决问题的研究思路。在土地利用变化特征方面，利用课题组搜集的多期土地利用数据，从土地利用总体变化及关键用地类型出发，全面分析了江西省土地利用变化的时空特征。在土地利用变化效应方面，重点关注了其社会经济效应和生态效应。其一，建立了人口增长-土地扩张协调指数、生态经济系统耦合协调指数等参数指标，探讨了土地利用变化过程中的人地关系变化及其时空格局，以刻画土地利用变化的社会经济效应。其二，综合采用土地利用生态风险指数、生境质量、生态系统服务价值评估方法，从生态风险、生境质量、生态系统服务价值三个层面反映土地利用变化的生态效应。在土地利用调控方案方面，依据江西省生态文明和城镇化建设的现实需求，从景观生态安全格局构建、优化土地资源利用格局、促进人口城镇化与土地城镇化协调发展方面提出了优化方案和对策建议。

本书的研究成果是在国家自然科学基金项目（41561025）和江西省重大生态安全问题监控协同创新中心专项研究项目“典型区土地利用变化及其对生态安全的影响监控”（JXS-EW-06）的基础上取得的。本书撰写过程中，钟业喜教授制定了书稿的总体框架和研究思路，并与徐羽博士对本书进行了统稿；郑林教授对项目进行了统筹和指导；徐丽婷博士主要负责 3.2 节内容的撰写；冯兴华博士主要负责 4.1 节与 4.2 节内容的撰写；硕士研究生朱治州主要负责 5.3 节内容的撰写并参与书稿的修订完善；徐羽博士

负责其他章节的撰写工作。本书的完成是课题组成员共同努力的结果，得到中共中央组织部“千人计划”学者王野乔教授等的指导，得到刘影教授等的技术支持，得到江西师范大学地理与环境学院、鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室等单位众多师生的支持和帮助，在此一并表示感谢！

因笔者者学识水平有限及相关数据获取限制，本书难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

钟业喜

2019年2月

图 目 录

图 1-1	全国与江西省城镇化进程对比	2
图 1-2	江西省县级行政区划	8
图 3-1	江西省土地利用空间格局	24
图 3-2	斑块类型水平上景观指数	26
图 3-3	各地区土地利用变化速度	30
图 3-4	各地类土地利用变化速度	31
图 3-5	江西省土地利用转移面积核密度	33
图 3-6	两个时期内鄱阳湖流域土地利用转移网络	34
图 3-7	江西省土地利用程度综合指数变化情况	37
图 3-8	城镇用地相对变化率和农村居民点相对变化率的空间格局	43
图 3-9	城镇用地与各地类的空间转移	46
图 3-10	农村居民点用地与各地类的空间转移	47
图 3-11	城乡建设用地增长驱动过程	50
图 3-12	基于 5km×5km 网格的农村居民点数量空间分异	58
图 3-13	基于 5km×5km 网格的农村居民点用地面积空间分异	59
图 3-14	样带设置及空间分布	60
图 3-15	基于样带的县域农村居民点用地面积趋势线	62
图 4-1	江西省城市人口密度分布	76

图 4-2	江西省城市建成区空间分布 Kernel 密度演化	77
图 4-3	城市用地扩张与人口增长协调性空间分布	81
图 4-4	赣南等原中央苏区人口及土地集中度分布特征	91
图 4-5	赣南等原中央苏区人口集中度 Kernel 空间演化	92
图 4-6	赣南等原中央苏区土地集中度 Kernel 空间演化	93
图 4-7	赣南等原中央苏区人口增长-土地扩张空间格局及其拟合	96
图 4-8	赣南等原中央苏区人口及土地集中度耦合趋势	98
图 4-9	赣南等原中央苏区城市类型动态演变	99
图 4-10	鄱阳湖生态经济区耦合度分级	111
图 4-11	鄱阳湖生态经济区协调度分级	112
图 4-12	鄱阳湖生态经济区耦合协调类型划分	113
图 5-1	生态风险样区划分	120
图 5-2	土地利用生态风险指数变化 Getis-Ord G_i^* 指数空间分布 (2005~2013 年)	122
图 5-3	江西省土地利用生态风险等级空间分布	124
图 5-4	生态风险等级与高程、坡度的关系	126
图 5-5	江西省生境质量空间分布	132
图 5-6	生境质量监测剖面线布设	133
图 5-7	基于样线监测的五河流域生境质量变化	135
图 5-8	江西省县域平均生境质量空间格局及动态变化	137
图 5-9	生态风险与生境质量的相关性	138
图 5-10	江西省县域生态系统服务价值分布	144
图 5-11	江西省县域生态系统服务价值等级分布	146
图 5-12	江西省生态系统服务价值空间分布	147
图 5-13	江西省县域生态与经济总价值分布	149
图 5-14	赣州都市区土地利用状况	154
图 5-15	赣州都市区土地利用类型变化速度	155
图 5-16	赣州都市区新增建设用地标准差椭圆	158

图 5-17 赣州都市区土地利用程度变化	161
图 5-18 赣州都市区生态服务价值空间分布格局	164
图 6-1 生态用地重要性级别单因素评价	170
图 6-2 生态用地重要性分级结果	171
图 6-3 江西省生态扩张单因素阻力评价结果	179
图 6-4 生态源地扩张综合阻力表面	180
图 6-5 生态源地扩张最小累积阻力面	181
图 6-6 江西省土地利用生态安全分区	182
图 6-7 江西省生态廊道网络	183

表 目 录

表 1-1	江西省行政区划	7
表 1-2	江西省土地利用类型划分	9
表 3-1	2005~2013 年土地利用类型结构变化	24
表 3-2	景观水平上景观指数	28
表 3-3	江西省 2005~2013 年土地利用转移矩阵	32
表 3-4	江西省城乡建设用地景观年均变化率	42
表 3-5	城乡建设用地驱动因子指标体系	48
表 3-6	城乡建设用地与影响因素的双变量相关系数	48
表 3-7	城镇建设用地演变与影响因素的回归分析	49
表 3-8	农村居民点演变与影响因素的回归分析	50
表 3-9	江西省农村居民点统计	56
表 3-10	基于 5km×5km 网格的农村居民点数量	57
表 3-11	基于 5km×5km 网格的农村居民点用地面积	58
表 3-12	四条样带社会经济基本情况	61
表 3-13	县域农村居民点用地面积驱动因素探测结果	65
表 4-1	理想城市人均建设用地	79
表 4-2	城市用地扩张与人口增长协调性分级标准	79
表 4-3	行政等级体系下城市类型分布	82

表 4-4	人口规模等级体系下城市类型分布	83
表 4-5	地形要素下城市类型分布	84
表 4-6	赣南等原中央苏区人口及土地集中度	90
表 4-7	生态经济系统评价指标体系	106
表 4-8	鄱阳湖生态经济区生态经济系统耦合度与协调度	108
表 5-1	全局空间自相关计算结果	122
表 5-2	土地利用生态风险指数半变异函数拟合参数	123
表 5-3	土地利用生态风险等级面积及比例统计	124
表 5-4	各地类生境适宜性及其对胁迫因子敏感性	130
表 5-5	胁迫因子影响范围及其权重	131
表 5-6	中国陆地生态系统单位面积生态系统服务价值当量	141
表 5-7	不同用地类型生态系统服务价值变化	142
表 5-8	江西省生态系统服务价值等级划分	145
表 5-9	赣州都市区土地利用转移概率矩阵	157
表 5-10	标准差椭圆基本参数	158
表 5-11	土地利用类型单位面积生态服务价值系数	162
表 5-12	不同用地类型生态服务价值变化	163
表 6-1	不同生态系统生物多样性服务价值系数	169
表 6-2	生态源地扩张因子体系及权重	172
表 6-3	各级别生态用地面积及占全省面积的比重	177
表 6-4	生态用地土地利用类型构成	178

目 录



前言

第 1 章	绪论	1
1.1	研究背景	2
1.1.1	江西省城镇化和工业化步入快车道	2
1.1.2	江西省国土空间开发格局深度调整	3
1.1.3	江西省绿色崛起的内在要求	4
1.1.4	土地利用变化成为揭示区域生态安全的重要视角	5
1.2	研究区域	6
1.2.1	区域概况	6
1.2.2	研究单元划分	7
1.3	数据来源与处理	8
第 2 章	国内外研究进展	11
2.1	土地利用变化分析与模拟	12
2.2	土地利用变化与人口变化关系	15
2.3	土地利用变化生态效应	17
2.4	土地利用生态安全格局	19
第 3 章	城镇化下江西省土地利用变化时空特征	21
3.1	江西省土地利用变化及其对人类活动的响应	22



3.1.1	数据来源与处理	23
3.1.2	土地利用类型结构特征	24
3.1.3	土地利用景观特征	25
3.1.4	土地利用动态度	28
3.1.5	土地利用空间转移特征	31
3.1.6	土地利用程度	36
3.1.7	本节小结	38
3.2	江西省城乡建设用地演变特征及其驱动机制	39
3.2.1	数据来源与处理	41
3.2.2	城乡建设用地演化的总体特征	41
3.2.3	城乡建设用地演化的空间分异	42
3.2.4	城乡建设用地空间转移特征	45
3.2.5	城乡建设用地演变的驱动机制	47
3.2.6	本节小结	53
3.3	江西省农村居民点时空特征及其影响因素	54
3.3.1	数据来源与处理	55
3.3.2	农村居民点总体特征	56
3.3.3	基于网格的农村居民点时空特征	56
3.3.4	基于县域的农村居民点用地面积分析	60
3.3.5	县域农村居民点用地面积影响因素	63
3.3.6	本节小结	66
第 4 章	城镇化下江西省人口与土地系统关系	71
4.1	江西省城市人口增长与土地扩张协调性研究	72
4.1.1	数据来源与处理	73
4.1.2	建成区及人口表征的城市规模演变	74
4.1.3	城市用地扩张与人口增长协调性	78
4.1.4	不同等级体系下城市协调性分析	82
4.1.5	促进人地协调发展的探讨与建议	84

4.1.6 本节小结	86
4.2 赣南山区人口增长与土地扩张耦合研究	87
4.2.1 数据来源与处理	88
4.2.2 人口集中度与土地集中度特征	88
4.2.3 城市人口增长-土地扩张耦合特征分析	94
4.2.4 城市人口增长-土地扩张耦合类型动态演变	98
4.2.5 本节小结	101
4.3 鄱阳湖生态经济区生态经济系统耦合研究	103
4.3.1 生态经济系统耦合度与协调度测算	104
4.3.2 生态经济系统耦合度时空分布特征	110
4.3.3 生态经济系统协调度时空分布特征	111
4.3.4 生态经济系统耦合协调类型划分	112
4.3.5 本节小结	113
第5章 城镇化下江西省土地利用生态效应	117
5.1 江西省土地利用变化下生态风险演变	118
5.1.1 土地利用生态风险评价方法	119
5.1.2 生态风险指数集聚空间格局	121
5.1.3 生态风险指数的空间分布特征	123
5.1.4 生态风险等级分布与地形关系	125
5.1.5 本节小结	127
5.2 江西省土地利用变化下生境质量演变	128
5.2.1 生境质量评价方法	129
5.2.2 江西省生境质量总体格局	131
5.2.3 主要流域断面生境质量监测	133
5.2.4 县域生境质量空间格局演变	136
5.2.5 生态风险与生境质量的相关性	138
5.3 江西省县域生态系统服务价值演变	139
5.3.1 数据来源与处理	140



5.3.2	生态系统服务价值测算方法	141
5.3.3	不同生态系统生态服务价值演变	142
5.3.4	生态系统服务价值时空差异	143
5.3.5	生态系统生态与经济总价值测算	148
5.3.6	本节小结	150
5.4	赣州都市区土地利用变化及其生态服务价值响应	151
5.4.1	研究区概况	152
5.4.2	数据来源与处理	153
5.4.3	土地利用变化速度	154
5.4.4	土地利用类型转移分析	155
5.4.5	土地利用类型空间重心迁移	157
5.4.6	土地利用程度分析	159
5.4.7	土地利用变化下生态系统服务价值响应	161
5.4.8	本节小结	165
第 6 章	江西省土地利用生态安全格局构建	167
6.1	生态安全格局构建思路与过程	168
6.1.1	生态源地选取	168
6.1.2	基于 AHP 的垂直生态过程	171
6.1.3	基于最小累积阻力模型的水平生态过程	174
6.1.4	生态安全格局	175
6.1.5	生态廊道提取	175
6.2	生态安全格局构建方案与分析	176
6.2.1	生态源地识别结果	176
6.2.2	综合阻力表面生成	178
6.2.3	最小累积阻力面生成	180
6.2.4	土地利用生态安全格局构建方案	181
6.3	江西省生态建设建议	184
6.4	本章小结	185

第 7 章 结论与展望	187
7.1 主要结论	188
7.1.1 江西省土地利用变化特征及机理	188
7.1.2 土地利用变化下江西省人地协调关系演变特征	189
7.1.3 江西省土地利用变化的生态效应	191
7.1.4 江西省土地利用调控对策与建议	192
7.2 本书的贡献	194
7.3 不足与展望	195
参考文献	199

第1章 绪 论