

吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究 数据集 (1990–2015)

任永星^{1,2}, 李晓燕^{1*}, 王宗明², 杨黎敏¹

1. 吉林大学地球科学学院, 长春 130061; 2. 中国科学院湿地生态与环境重点实验室,
中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春 130102

摘 要: 基于1990年、2000年、2010年和2015年四个时期 Landsat TM/ETM/OLI 影像数据, 对吉林省西部地区耕地变化与旱地-水田转化特征进行分析, 得到《吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集》。该数据集包括4组空间数据和3个表格数据。空间数据包括: (1) 研究区边界数据; (2) 1990、2000、2010 和 2015 年耕地空间分布数据; (3) 1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年耕地空间变化数据; (4) 1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年耕地内部的旱地与水田之间空间转化数据。表格数据包括: (1) 1990–2015 年 4 个时期耕地面积及其变化统计数据; (2) 1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年旱地与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据; (3) 1990–2000、2000–2010、2010–2015 年吉林省西部水田与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据。数据集存储为.tif、.shp 和.xlsx 格式, 由70个文件组成, 数据量为40.8 MB (压缩为1个文件, 14.9 MB)。基于该数据集的研究成果发表在《遥感技术与应用》2019年第34卷第5期。

关键词: 耕地; 旱地; 水田; 吉林省西部; 遥感技术与应用

DOI: 10.3974/geodp.2019.02.09

1 前言

耕地资源是国家的一种重要资源, 同时也是提供粮食的基本保障^[1–2]。近年来, 随着人口增加、经济发展、工业化和城市化进程加快, 全国传统农业区的耕地资源普遍呈减少态势, 严重威胁粮食生产与国家安全^[3]。随着城镇化进程加快, 水土资源、气候变化等制约因素使得粮食持续增产的难度加大, 吉林省西部作为全国重要的粮食产区, 近年来实施了土地开发整理工程, 粮食生产条件得到改善, 通过土地整理, 耕地内部结构发生了剧烈变化, 使得旱地大面积转化为水田, 水田大面积增加^[4], 这些变化对区域土地资源和水资源产生了重要的影响。开展长时间序列吉林省西部耕地时空特征特别是旱地水田转化进程的系统监测, 对于自然资源合理利用、区域农业可持续发展和国家粮食安全具有重要的科学

收稿日期: 2019-05-16; 修订日期: 2019-06-13; 出版日期: 2019-06-25

基金项目: 中国科学院 (KFJ-SW-YW026, KFJ-STZ-ZDTP-009)

*通讯作者: 李晓燕 T-3625-2019, 吉林大学, lxyan@jlu.edu.cn

数据引用方式: [1] 任永星, 李晓燕, 王宗明等. 吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集 (1990–2015) [J]. 全球变化数据学报, 2019, 3(2): 182–186. DOI: 10.3974/geodp.2019.02.09.
[2] 任永星, 李晓燕, 王宗明等. 吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集 (1990–2015) [DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2019. DOI: 10.3974/geodb.2019.04.09.V1.

意义和指导作用^[5]。本数据集利用 Landsat TM/ETM/OLI 等多源遥感影像数据，以吉林省西部耕地变化为研究对象，从不同时期耕地面积变化、水田旱地与其他土地覆被类型变化等构建了吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集，该数据集可以为区域粮食生产合理布局、土地规划提供参考。

2 数据集元数据简介

《吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集（1990–2015）》^[6]的名称、作者、地理区域、数据年代、数据集组成、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表 1。

表 1 《吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集（1990–2015）》元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集（1990–2015）
数据集短名	Culti.LandChangewJilin_1990-2015
作者信息	任永星 S-9821-2019, 吉林大学, 15271915264@163.com 李晓燕 T-3625-2019, 吉林大学, lxyan@jlu.edu.cn. 王宗明 T-4507-2019, 中国科学院东北地理与农业生态研究所, zongmingwang@iga.ac.cn 杨黎敏 T-3389-2019, 吉林大学, aurora_ylm@sina.com
地理区域	吉林省西部
数据年代	1990、2000、2010、2015
数据格式	.tif、.shp、.xlsx
数据量	14.9 MB（压缩后）
数据集组成	（1）空间数据主要为不同时期研究区边界数据；1990、2000、2010 和 2015 年耕地空间分布数据；1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年耕地空间变化数据；1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年耕地内部的旱地与水田之间空间转化数据 （2）表格数据包括：1990、2000、2010 和 2015 年四个时期耕地面积及其变化统计数据；1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年旱地与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据；1990–2000、2000–2010 和 2010–2015 年吉林省西部水田与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据
基金项目	中国科学院（KFJ-SW-YW026, KFJ-STZ-ZDTP-009）
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101，中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据（中英文）、实体数据（中英文）和通过《全球变化数据学报》（中英文）发表的数据论文。其共享政策如下：（1）“数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放，用户免费浏览、免费下载；（2）最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源；（3）增值服务用户或以任何形式散发和传播（包括通过计算机服务器）“数据”的用户需要与《全球变化数据学报》（中英文）编辑部签署书面协议，获得许可；（4）摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10%引用原则，即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%，同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[7]

3 数据研发方法

本研究以 1990、2000、2010 和 2015 年 4 期 Landsat TM/ETM/OLI 影像共 40 景作为主要数据源。影像来源于美国地质勘探局（USGS）（<https://www.usgs.gov>），所选影像时期均

为7–10月,影像无云或少云(云覆盖率 $<10\%$),整体质量较好。对影像进行了大气校正、几何校正等预处理,误差控制在1个像元以内。参考《基于碳收支的中国土地覆被分类系统》^[8]和《基于遥感技术的全国生态系统分类体系》^[9],结合研究区土地覆被特点,确定土地覆被分类系统,包括耕地、林地、草地、湿地、人工表面和裸土地6个一级类和40个二级类,其中耕地包括水田和旱地两个二级类型。采用e Cognition软件作为遥感影像分类平台,利用面向对象和决策树相结合的方法对遥感影像分类,获得不同时期土地覆被空间分布数据。

4 数据结果与验证

4.1 数据集组成

《吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集(1990–2015)》主要包括4组空间数据和3个统计表数据,具体如下。

空间数据包括:

- (1) 研究区边界数据;
- (2) 1990、2000、2010和2015年耕地空间分布数据;
- (3) 1990–2000、2000–2010和2010–2015年耕地空间变化数据;
- (4) 1990–2000、2000–2010和2010–2015年耕地内部的旱地与水田之间空间转化数据。

统计表数据包括:

- (1) 1990–2015年4个时期耕地面积及其变化统计数据;
- (2) 1990–2000、2000–2010和2010–2015年旱地与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据;
- (3) 1990–2000、2000–2010和2010–2015年吉林省西部水田与其他土地覆被类型之间的转化贡献率数据。

4.2 数据结果

为了方便介绍吉林省西部耕地变化特征,本文选取了数据集中的1990、2000、2010和2015年的耕地数据进行简略分析。1990–2015年间吉林省西部耕地空间分布及数量变化见图1和表2^[10]。可以看出,1990、2000、2010和2015年吉林省西部耕地面积分别为28,191.48、29,493.4、30,245.99和30,350.81 km²,耕地面积逐年增加,耕地是吉林省西部地区主要土地利用方式,2015年耕地面积占土地总面积的60%以上,其中旱地27,007.97 km²,占耕地面积的89%左右,广泛分布于整个研究区;水田面积3,342.85 km²,约占耕地面积的11%,受水源供应的影响,集中分布在研究区北部。

1990–2015年期间,吉林省西部地区耕地变化具有明显的时空异质性,耕地呈持续增加的态势。1990–2000年耕地增加1,301.92 km²,增加速度为130.19 km²/年,增加区域主要集中在研究区的西部和中东部;2000–2010年增加速度有所减缓,增加量为754.73 km²,增加速度为75.47 km²/年;2010–2015年耕地增加速度进一步减慢,净增加量为104.82 km²,增加速度为20.96 km²/年。

1990、2000、2010 和 2015 年旱地面积分别为 25,988.03、26,910.53、27,387.43 和 27,007.97 km²（表 2），1990–2015 年旱地面积共增加了 1,019.94 km²；其中，1990–2000 年是旱地面积增长最快的阶段，旱地面积增加速度为 92.25 km²/年；2000–2010 年旱地面积增加速度较 1990–2000 年明显减少，增加速度降为 47.91 km²/年；2010–2015 年旱地面积出现减少趋势，减少速度为 75.84 km²/年。

表 2 1990–2015 年间吉林省西部耕地面积变化统计表

类型	面积（km ² ）				变化面积（km ² ）/变化速度（km ² /年）		
	1990	2000	2010	2015	1990–2000	2000–2010	2010–2015
耕地	28,191.48	29,493.40	30,245.99	30,350.81	1,301.92/130.19	754.73/75.47	104.82/20.96
旱地	25,988.03	26,910.53	27,387.43	27,007.97	922.51/92.25	479.05/47.91	–379.46/–75.84
水田	2,203.46	2,582.87	2,858.56	3,342.85	379.41/37.94	275.69/27.57	484.29/96.86

1990、2000、2010 和 2015 年吉林省西部水田面积分别为 2,203.46、2,582.87、2,858.56 和 3,342.85 km²（表 2）；过去 25 年间水田面积共增加 1,139.39 km²，增长率达到 51.71%。其中，1990–2000 年水田面积增加 379.41 km²，增加速率为 37.94 km²/年；2000–2010 年水田面积增加 275.69 km²，增加速率为 27.57 km²/年；2010–2015 年水田面积和增加速率显著增加，增加量和增加速率分别为 484.29 km²和 96.86 km²/年。净增加的水田面积中，来源于旱地的比例逐渐增加，“旱改水”的趋势逐渐增加。

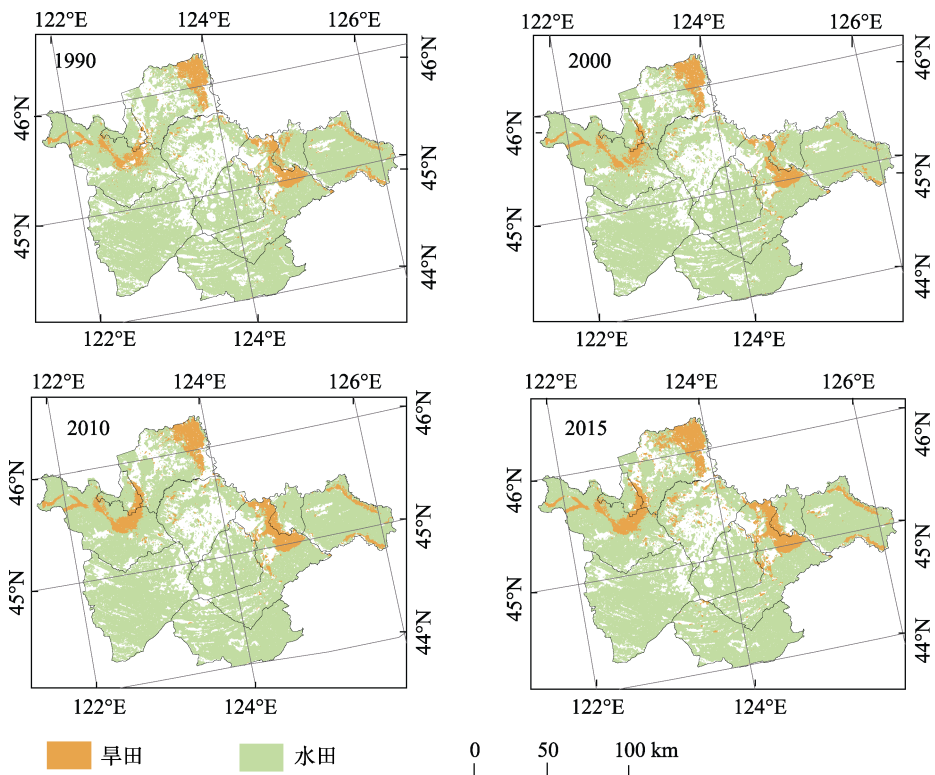


图 1 1990–2015 年吉林省西部耕地空间分布图

5 结论

本数据集基于 1990、2000、2010 和 2015 年 4 个时期 Landsat TM/ETM/OLI 影像数据,对吉林省西部地区耕地变化与旱地-水田转化特征进行分析,得到吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征。从结果可以看出吉林省西部地区在 1990–2015 年期间耕地总量呈增加趋势,总量增加了 2,159.33 km²,但增加趋势逐渐变缓。旱地面积变化存在阶段性差异,旱地面积先增加后减少。水田在耕地中占比较低,但近年来水田面积增长趋势明显,净增加的水田面积中,来源于旱地的比例逐渐增加,“旱改水”的趋势逐渐增加。通过分析耕地变化规律和“旱改水”时空特征,为当地土地规划提供参考,区域粮食生产合理布局和未来国家粮食增产规划提供数据基础和科学依据。此数据集可为下一步研究,即分析“旱改水”对耕地资源及生态环境产生的一系列影响奠定基础。

作者分工: 李晓燕对数据集的开发做了总体设计并对论文撰写提出了修改意见及最后审定;王宗明和杨黎敏做了数据验证;任永星完成了数据处理并撰写了数据论文等。

参考文献

- [1] Turner II, B. L., Lambin, E. F., Reenberg, A. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, 104(52): 20666–20671.
- [2] 傅泽强, 蔡运龙, 杨友孝等. 中国粮食安全与耕地资源变化的相关分析[J]. 自然资源学报, 2016, 16(4): 313–318.
- [3] 刘洛, 徐新良, 刘纪远等. 1990–2000 年中国耕地变化对粮食生产潜力的影响[J]. 地理学报, 2014, 69(12): 1767–1778.
- [4] 聂英. 吉林省西部地区土地开发整理区域效应及其综合效益评价[D]. 长春: 吉林农业大学, 2015.
- [5] 满卫东, 王宗明, 刘明月等. 1990–2013 年东北地区耕地时空变化遥感分析[J]. 农业工程学报, 2016, 32(7): 1–10.
- [6] 任永星, 李晓燕, 王宗明等. 吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究数据集(1990–2015) [DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2019. DOI: 10.3974/geodb.2019.04.09.V1.
- [7] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策 [OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017 年更新).
- [8] 张磊, 吴炳方, 李晓松等. 基于碳收支的中国土地覆被分类系统[J]. 生态学报, 2014, 34(24): 7158–7166.
- [9] 欧阳志云, 张路, 吴炳方等. 基于遥感技术的全国生态系统分类体系[J]. 生态学报, 2015, 35(2): 219–226.
- [10] 任永星, 李晓燕, 王宗明等. 1990–2015 年吉林省西部耕地变化与“旱改水”时空特征研究[J]. 遥感技术与应用 (In press).