

2013—2015 年京津冀新增耕地时空特征与来源分析

杨建宇^{1,2} 张婷婷¹ 陈正³ 张超^{1,2} 赵冬玲¹ 林尚纬¹

(1. 中国农业大学信息与电气工程学院, 北京 100083; 2. 国土资源部农用地质量与监控重点实验室, 北京 100035;
3. 国土资源部土地整治中心, 北京 100035)

摘要: 利用 2013—2015 年土地变更调查新增耕地数据, 基于县域和区域两种尺度, 运用重心模型、区位基尼系数、地理集中度以及统计分析等方法, 分析 3 年京津冀地区新增耕地时空特征, 并从不同来源对新增耕地状况进行深入解析, 以期京津冀后续建设尤其是雄安新区建设提供参考。研究表明: 从 2013—2015 年京津冀新增耕地整体看, 新增耕地主要集中在中东部平原区、西部山区和北部高原区 3 大区域; 从不同年份分析, 京津冀地区新增耕地面积先减后增, 重心从京津冀东北方逐渐向西南方偏移, 并呈高度聚集态势。新增水浇地是京津冀地区新增耕地的主要地类。新增耕地主要是通过农村土地整治新增耕地的方式而来, 大部分来源于草地, 生态问题愈发突出。最后, 深入分析新增耕地时空变化规律, 建议京津冀在未来建设中因地制宜, 加大节水力度, 注重生态文明建设。

关键词: 京津冀地区; 土地整治; 新增耕地; 时空特征; 重心模型; 区位基尼系数

中图分类号: F301.21; S289 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1298(2018)03-0205-09

Spatial-temporal Characteristics and Source Analysis of Newly Increased Cultivated Land in Beijing – Tianjin – Hebei Region from 2013 to 2015

YANG Jianyu^{1,2} ZHANG Tingting¹ CHEN Zheng³ ZHANG Chao^{1,2} ZHAO Dongling¹ LIN Shangwei¹

(1. College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China

2. Key Laboratory for Agricultural Land Quality Monitoring and Control, Ministry of Land and Resources, Beijing 100035, China

3. Land Management Center, Ministry of Land and Resources, Beijing 100035, China)

Abstract: Based on the data of newly increased cultivated land from 2013 to 2015 at the district and county-level in Beijing – Tianjin – Hebei region, the whole feature of the newly increased cultivated land, the feature of different types newly increased cultivated land were explored, and the newly increased cultivated land was analyzed from the perspective of different sources in-depth. The research methods included gravity center model, Gini-coefficient, geographic concentration and some methods of statistical analysis. Research results showed that from 2013 to 2015, all of the new cultivated land in the Beijing – Tianjin – Hebei region was mainly concentrated in the middle east plain, western mountainous areas and the northern plateau areas. Analyzing the newly increased cultivated land in different years, the area of the newly increased cultivated land in Beijing – Tianjin – Hebei region was decreased first and then increased; the gravity center was transferred from north-east to south-west. And the newly cultivated land was highly concentrated. Gry land was mainly cultivated land types in Beijing – Tianjin – Hebei region, but the newly increased irrigated land was mainly newly increased cultivated land type. The largest proportion was land consolidation’s newly increased cultivated land in rural. The main source of the newly increased cultivated land was grassland, so that ecological problems were becoming more prominent. On this basis, reasonable suggestions were put forward for Beijing – Tianjin – Hebei region in the future land remediation work. It was suggested that the Beijing – Tianjin – Hebei project should adjust measures to local conditions in the future, increase water efficiency, and pay attention to the construction of ecological civilization.

Key words: Beijing – Tianjin – Hebei region; land consolidation; newly increased cultivated land; spatial-temporal characteristics; gravity center model; Gini-coefficient

收稿日期: 2017-06-16 修回日期: 2017-08-29

基金项目: 国土资源部公益性行业科研专项 (201511010-06)

作者简介: 杨建宇 (1974—), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事 3S 技术与土地应用研究, E-mail: ycjyyang@cau.edu.cn

通信作者: 赵冬玲 (1961—), 女, 副教授, 主要从事工程测量及航空摄影测量研究, E-mail: zhaodongling@cau.edu.cn

0 引言

近年来,我国经济飞速发展,城市化与工业化进程不断加快^[1],我国耕地每年减少上百万公顷,耕地资源短缺问题进一步凸显^[2]。土地整治是新增耕地的主要来源方式。土地整治是对低效利用、不合理利用和未利用土地的综合整治,是对生产建设破坏和自然灾害损毁土地的恢复利用,是土地整理、开发、复垦的统称^[3]。我国土地整治工程技术不断发展,土地管理政策要求逐步提高,这也促使了土地整治项目的有序开展,从而增加耕地面积,补充平衡土地供给和社会需求^[4-5]。因此,对新增耕地进行时空分布规律及其来源分析,对于科学制定土地整治政策和保障京津冀区域粮食安全、可持续发展具有重要指导意义。

现阶段,从研究内容看,针对新增耕地时空分布规律的研究较少,缺乏对新增耕地来源的分析。大部分集中于土地整治方法^[6-7]、土地整治项目资金效益^[8-10]、土地整治质量评价^[11-12]以及潜力测算^[13-15]等方面的研究。从研究对象上看主要以土地整治项目为研究目标^[16-17],针对新增耕地时空变化规律研究较少。从研究尺度来看,宏观上,多集中于对全国或省域的研究;微观上,多以县域为研究单元^[18-22];研究尺度较为单一。受研究方法和数据资料等的限制,缺乏对区域新增耕地图斑的研究;并且,基于不同研究单元,研究会产生不同的结论^[23]。为综合分析研究区域的特征,以新增耕地图斑为研究对象,采用县域和区域两种研究单元相结合的方法,可以避免单一尺度造成的不均衡现象,更充分、全面地分析新增耕地现状,提出更加合理的整治建议。

京津冀是我国重要的粮食主产区,随着京津冀协同发展上升为国家战略,京津冀地区人口不断增加,建设用地和生态用地面积增加,耕地面积逐渐减少,使得土地整治工程成为推动京津冀社会发展的重要组成部分,但现阶段,缺乏对京津冀新增耕地现状的研究。并且我国提出了建设雄安新区的千年大计,雄安新区的建设不仅对京津冀地区的经济发展有着重大意义,也会对京津冀地区的土地利用状况和生态环境产生重要影响。因此本文以 2013—2015 年京津冀土地整治项目新增耕地数据为基础,基于县域和区域两种尺度,采用重心模型、区位基尼系数、地理集中度及统计分析等方法分析现阶段京津冀地区新增耕地时空特征及来源特征的变化规律,为京津冀耕地保护工作提供数据参考和相关建议。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

京津冀地区包含北京市、天津市、河北省,地处华北平原,位于东北亚中国地区环渤海心脏地带,北接内蒙古高原,西邻黄土高原,东临渤海,与辽宁省、内蒙古自治区、山西省、河南省接壤,地理坐标为 113°04′~119°53′E、36°01′~42°37′N,总面积 $2.17 \times 10^7 \text{ hm}^2$,见图 1。

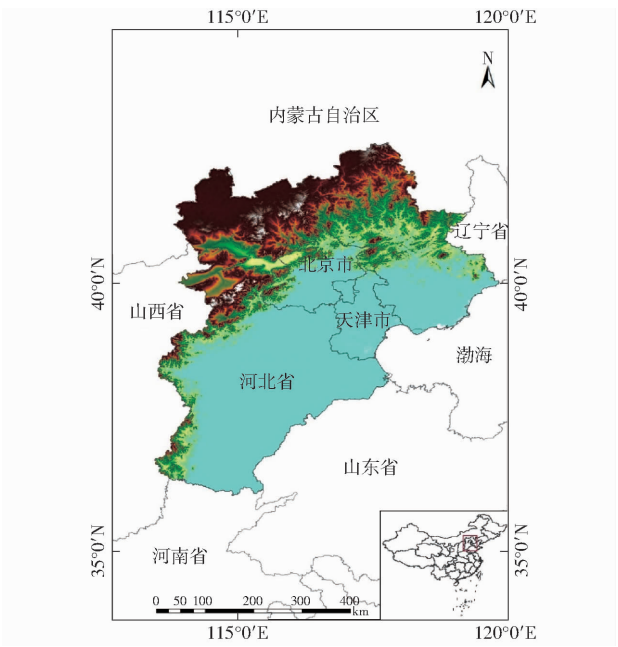


图 1 京津冀位置图

Fig. 1 Geographical position of Beijing - Tianjin - Hebei region

该区属于典型的温带半湿润半干旱大陆性季风气候,四季分明。地势西北高,东南低。地貌丰富,西北部以山地、丘陵和高原为主,其间分布有盆地和谷地;东南部为广阔的平原。整个京津冀按照地形因素可以分为后山坝上高原区、辽吉西蒙东南冀北山地区、燕山太行山山前平原区以及冀鲁豫低洼平原区。雄安新区位于北京、天津、保定腹地,区位优势明显、资源环境承载能力较强。根据第二次全国土地资源调查结果显示,京津冀耕地面积共 $7.24 \times 10^6 \text{ hm}^2$,占整个京津冀土地面积的 1/3,占全国总耕地面积 5.35%;其中北京市 $2.27 \times 10^5 \text{ hm}^2$,天津市 $4.47 \times 10^5 \text{ hm}^2$,河北省 $6.56 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。京津冀地区耕地主要分布在燕山太行山山前平原区以及冀鲁豫低洼平原区。灌溉水田集中分布在滦河下游沿海各县,水浇地和旱地分布广泛,在整个区域的平原和盆地地区集中连片,在山地地区沿河谷延伸。多年平均水资源总量 $1.61 \times 10^{10} \text{ m}^3$,人均地表水量仅为全国平均水平的 10%,水资源缺乏是制约河北省土地

资源利用和经济社会发展的重要因素之一^[24-27]。

1.2 数据来源

数据包括：2013—2015 年土地变更调查新增耕地管理信息核查数据，包括新增耕地图斑面积、地类编码、变更前地类代码、来源结构等信息。2013—2015 年京津冀分县行政区划数据；2013—2015 年土地整治项目区数据。

2 数据分析与研究方法

为综合反映新增耕地的时空分布状况，本文集合了重心模型、区位基尼系数和地理集中度 3 种方法。运用重心模型找到整个研究区域新增耕地的均衡点，通过重心的偏移衡量不同方位新增耕地贡献率的差异。运用区位基尼系数，衡量各县级行政单

元新增耕地的聚集程度。为避免区位基尼系数受行政单元个数的影响，引入地理集中度的概念。地理集中度可以弥补区位基尼系数定性反映的不足，定量地反映县域新增耕地的空间差异。

2.1 分析流程

利用京津冀行政区划数据与新增耕地图斑数据叠加，提取京津冀分县新增耕地图斑数据；再利用重心模型计算新增耕地重心分布，运用区位基尼系数和地理集中度，分析京津冀新增耕地整体聚集状况以及二级地类聚集状况；按新增耕地属性信息进行统计，得到京津冀新增耕地地类来源；利用京津冀新增耕地图斑数据与项目区数据叠加，得到京津冀新增耕地来源结构。最后整理分析京津冀新增耕地一级地类特征、二级地类特征及新增耕地来源状况，如图 2 所示。

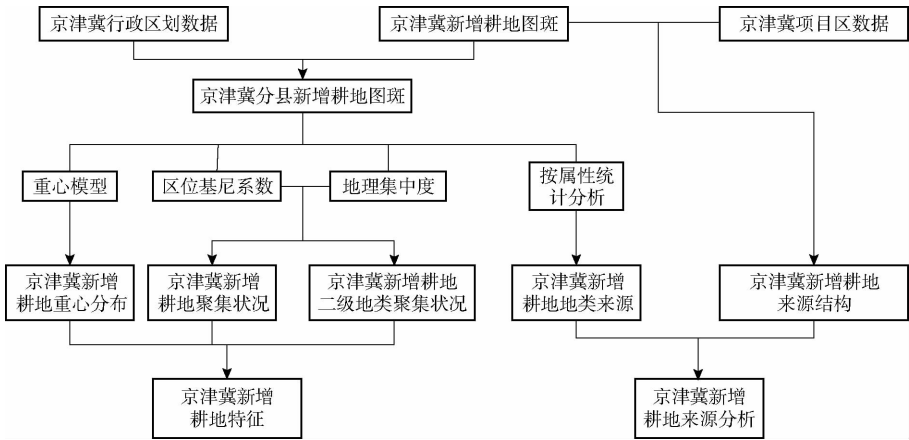


图 2 方法流程图
Fig. 2 Flow chart of method

2.2 重心模型

重心的概念来源于牛顿力学，原指区域空间上存在某一点，在该点前后左右各个方向的力量对比保持相对平衡^[28]。计算京津冀新增耕地重心时，将新增耕地图斑的面积作为权重，图斑的几何中心为该图斑重心，通过对各图斑重心坐标赋予权重，标示出京津冀新增耕地的均值平衡点，与基准点做对比，衡量京津冀不同区域新增耕地面积贡献率的差异。基准点即以京津冀分县行政区划为均质区域，找出其几何中心，作为衡量的基准。

据此，建立计算京津冀土地整治新增耕地面积的重心模型^[29]。

$$X_i = \frac{\sum_{j=1}^n S_{ij} X_{ij}}{\sum_{j=1}^n S_{ij}} \tag{1}$$

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^n S_{ij} Y_{ij}}{\sum_{j=1}^n S_{ij}} \tag{2}$$

式中 i ——年份 j ——图斑的编号
 n ——图斑总个数
 S_{ij} ——第 i 年、第 j 个图斑的面积
 X_i ——第 i 年京津冀新增耕地的重心横坐标
 Y_i ——第 i 年京津冀新增耕地的重心纵坐标
 X_{ij} ——第 i 年、第 j 个图斑的重心横坐标
 Y_{ij} ——第 i 年、第 j 个图斑的重心纵坐标

2.3 区位基尼系数

区位基尼系数是新经济地理学创始人克鲁格曼首次提出的，最初被用于产业聚集测度的研究^[30]，通过不同年份的对比，能够定性的反映研究目标的时空特征和变化趋势。通过 3 年间不同类别新增耕地（新增水田、新增水浇地、新增旱地）及其整体的区位基尼系数，衡量京津冀土地利用状况的时空特征。其计算公式为

$$G = \frac{1}{2k^2 S} \sum_{a=1}^k \sum_{b=1}^k |S_a - S_b| \tag{3}$$

式中 G ——京津冀县域区位基尼系数
 k ——当年京津冀县域个数

$\bar{S}$ ——京津冀县域新增耕地面积的平均值
 S_a 、 S_b ——县域 a 、 b 新增耕地的面积
 G 的取值在 $0 \sim 1$ 之间,取值越小聚集程度越低;反之,聚集程度越高。区位基尼系数大于 0.5 ,即视为高度聚集,系数越大说明聚集程度越高。

2.4 地理集中度

地理集中度是衡量新增耕地空间差异的有效指标。选取新增耕地面积最大的前 p 个县域计算地理集中度,公式为^[31]

$$C_p = \sum_{q=1}^p S_q / S \tag{4}$$

式中 C_p ——研究区新增耕地地理集中度
 S_q ——第 q 个县域的新增耕地面积
 S ——整个研究区新增耕地面积之和
 C_p 的取值是 $0 \sim 1$,值越大说明地理集中度越高,根据不同的地类选择适合的 p 值,探究其新增耕地的集中区。

3 结果与分析

3.1 京津冀新增耕地时空特征

为对京津冀新增耕地进行深入、多元化的分析,并且占补平衡严禁占优补劣、占水田补旱地,说明一级地类和二级地类的分布对于土地整治新增耕地等工作的开展有着同等重要的作用,因此分别从区域和县域两个角度分别对 2013—2015 年京津冀新增耕地一级地类和二级地类分布情况进行分析,以便提出服务区域和县域的不

同管理建议。
3.1.1 京津冀新增耕地一级地类特征
3.1.1.1 京津冀新增耕地一级地类时序特征
汇总 2013—2015 年 3 年京津冀新增耕地总面积,新增耕地主要集中在中东部平原区、西部山区和北部高原区 3 大区域。东部山前平原区是高产农业区,逐渐成为京津冀的重要粮食产区;北部和西部的高原区和山区是京津冀生态保护的重点区域,后备资源薄弱,在进行土地整治的同时需注意生态建设和保护。
从不同年份分析,2013—2015 年新增耕地数量呈波动态势。2013—2015 年新增耕地面积分别为 1.76×10^4 、 1.08×10^4 、 1.20×10^4 hm^2 。借助 ArcGIS 自然段点法,将京津冀县域新增耕地面积分为 5 级,如图 3。2013 年面积较大的县域多集中在中东部偏北的辽吉西蒙东南冀北山地区和燕山太行山山前平原区;至 2014 年,面积较大的新增耕地县域数量下降,京津冀南部的冀鲁豫低洼平原区新增耕地面积明显减少;2015 年南部平原地区县域新增耕地面积均较高,北部地区县域新增耕地面积都维持在较低水平。

究其原因,首先,近几年耕地的重心开始向质量方向转移,对新增耕地数量的要求有所降低。其次,北部地区多为高原、山地,受区位因素影响,可开发、复垦的面积有限;从占补平衡政策推出以来,北部地区可开发面积逐年递减,因此,补充新增耕地的任务逐渐落到南部地区。

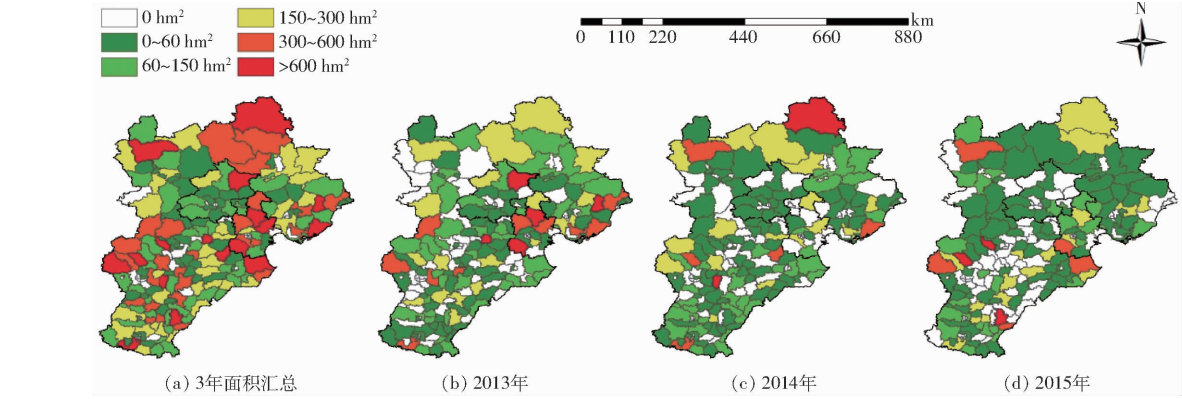


图 3 2013—2015 年京津冀新增耕地分布图

Fig. 3 Distribution maps of newly increased cultivated land in Beijing - Tianjin - Hebei region from 2013 to 2015

3.1.1.2 京津冀新增耕地一级地类空间特征

2013—2015 年新增耕地重心不断向西南方向迁移,详见图 4,西部和南部新增耕地贡献率上升。2013 年新增耕地重心位于京津冀中东部偏北的地区,说明京津冀北部地区新增耕地贡献率大于南部地区,东部地区大于西部地区;2014 年、2015 年西部和南部地区新增耕地贡献率比重不断增加,新增耕

地重心南移。这与新增耕地面积分布变化趋势一致。
区位基尼系数和地理集中度能够综合分析新增耕地的时空变化趋势。选取 $p = 30$,计算京津冀新增耕地地理集中度,结果如图 5 所示。2013—2015 年京津冀土地整治新增耕地的区位基尼系数和地理集中度平稳上升,并没有太大程度的变化。表明京

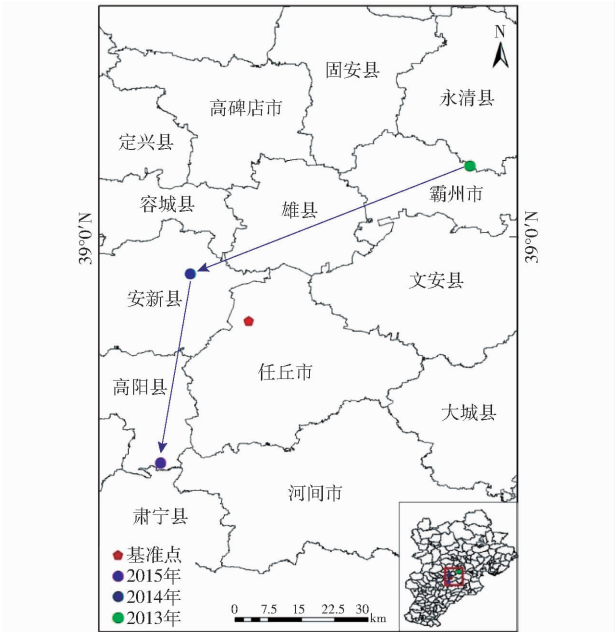


图 4 2013—2015 年新增耕地重心迁移图

Fig. 4 Changing map of gravity center of newly increased cultivated land from 2013 to 2015

京津冀新增耕地高度聚集,并且聚集程度逐年增加,但整体状况稳定。结合新增耕地分布图分析,2013 年有新增耕地面积较大的县域集中在中东部地区;2014 年无新增耕地县域逐渐集中,有新增耕地县域逐渐向京津冀周围扩散;至 2015 年,无新增耕地县域主要集中在东北西南轴线上,有新增耕地的县域呈环形,集中分布在京津冀周围;使得 3 年新增耕地区位基尼系数逐渐增加。通过计算地理集中度发现,整个京津冀地区新增耕地大量集中于行唐县、静海县、张北县、威县、围场满族蒙古族自治县、卢龙县、平山县、宝坻区、密云县、顺平县等县域。

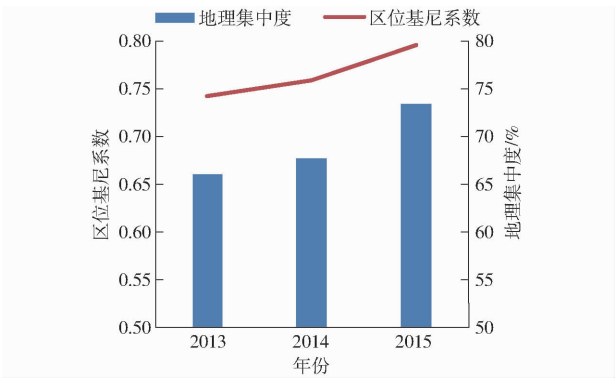


图 5 2013—2015 年京津冀新增耕地地理集中度与区位基尼系数

Fig. 5 Gini-coefficient and geographic concentration of newly increased cultivated land in Beijing - Tianjin - Hebei region from 2013 to 2015

3.1.2 京津冀新增耕地二级地类特征

新增耕地二级地类包括新增水田、新增水浇地、新增旱地 3 种类型。京津冀是水资源利用限制区

域,水田面积不大,水浇地和旱地占很高的比例。从 2013—2015 年新增耕地二级地类整体状况看,除新增水浇地面积在 2015 年有所增长以外,新增水田和新增旱地均减少。

新增水田、新增水浇地和新增旱地高度聚集且具有明显的区域差异。新增水田仅分布在宝坻区、唐海县、乐亭县、滦南县、宁河县等几个县域,其地理集中度接近于 1,3 年中并无太大变化,因此不在图 6 中进行标示。根据新增水浇地和新增旱地的区位基尼系数,分别选取 $p = 30$ 、 $p = 20$,计算地理集中度。3 年中,新增水浇地的面积最大,也呈现高度聚集状态,但是分布比新增水田和新增旱地均匀,主要分布于行唐县、顺平县、晋州市、围场满族蒙古族自治县、张北县、密云县、雄县、宝坻区等县域。新增旱地的面积和聚集程度介于新增水田和新增水浇地之间,主要集中在静海县、卢龙县、抚宁县、大城县、丰宁满族自治县、威县、隆化县等县域。

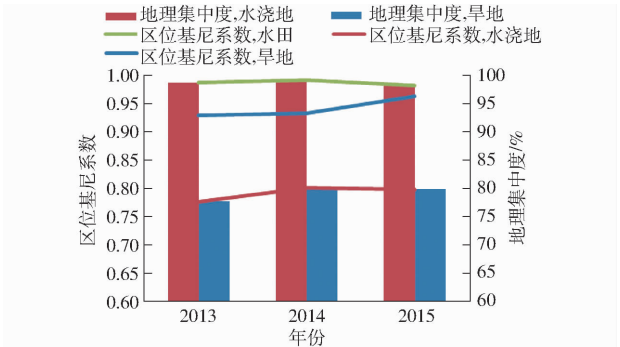


图 6 2013—2015 年京津冀新增耕地二级地类区位基尼系数和地理集中度

Fig. 6 Gini-coefficient and geographic concentration of three types of newly increased cultivated land in Beijing - Tianjin - Hebei region from 2013 to 2015

平原区是各类新增耕地的主要分布区,但不同类别新增耕地分布有较大差异,如图 7 所示。新增水田主要集中在燕山太行山山前平原区,2013 年和 2015 年在冀鲁豫低洼平原区也有分布,但数量较少。因地形限制,新增水田在辽吉西蒙东南冀北山区和后山坝上高原区分布极少。新增水浇地是京津冀地区新增耕地的主要地类,因平原区的地势、交通、水资源等的优势,新增水浇地主要分布在冀鲁豫低洼平原区和燕山太行山山前平原区;2013 年辽吉西蒙东南冀北山区有一定数量的新增水浇地分布;但随着中北部山区的开发、整理,新增耕地潜力逐渐降低,2014 年和 2015 年辽吉西蒙东南冀北山区新增水浇地面积逐渐减少,新增水浇地主要来源于西南部平原区。除平原区外,新增旱地在辽吉西蒙东南冀北山地区有一定比例的分布,但在 2014 年和 2015 年所占比例逐渐下降。山区和高原区耕地虽

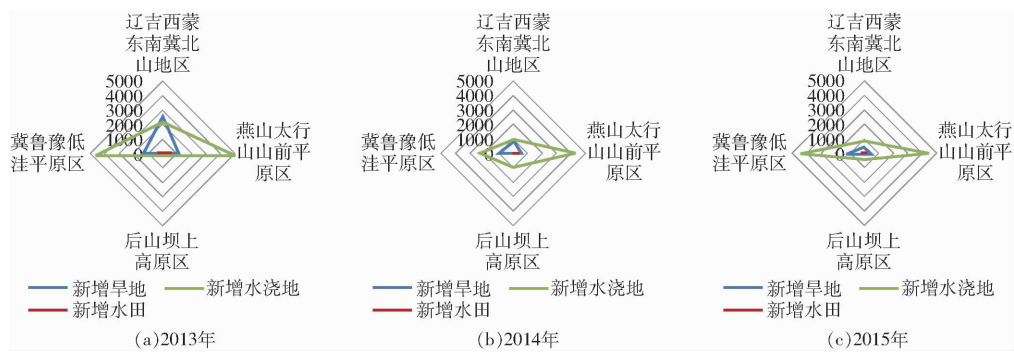


图 7 2013—2015 年京津冀新增耕地二级地类分布情况图

Fig. 7 Distribution maps of three types' newly increased cultivated land in Beijing - Tianjin - Hebei region in 2013—2015

然集中,但是自然条件和基础设施薄弱,分布零散^[32],不利于大型机械的普及,生产能力较差,因此不作为土地整治的重点发展区域。

3.2 京津冀新增耕地来源分析

为了解 2013—2015 年京津冀土地整治新增耕

地的成效及其对京津冀生态环境的影响,分别从新增耕地来源结构和变更来源两方面进行分析,提出针对未来土地整治的建议。

3.2.1 京津冀新增耕地来源结构

新增耕地共分为 6 类,各类别及含义如表 1 所示。

表 1 新增耕地分类及含义

Tab. 1 Different kinds and implication of newly increased cultivated land

简称	类别	备注
ZZB + ZZWB + ZZBJ/ ZZB + ZZWB	农村土地整治新增耕地	通过土地开发、整理、复垦类项目实施而来,这些项目是在农村土地整治监测监管系统备案的土地整治项目,其中包括了集中连片未利用地开发、田间零星未利用地整理及其他未利用地整治项目
ZZL	土地整理田坎等新增耕地	整理田坎、小型沟渠等导致的田坎系数降低或零星、线状地物增加耕地,其本质是土地整理项目产生的新增耕地,由于不同于上述几种类型,所以单独进行统计
ZJG	城乡建设用地增减挂钩新增耕地	城乡结合建设用地增减挂钩试点项目产生的新增耕地,其本质是农村建设用地的复垦
GKF	工矿废弃地复垦新增耕地	工矿废弃地复垦试点项目产生的新增耕地,其本质是工矿用地复垦
TZ	农业结构调整新增耕地	根据新增耕地图斑变更前地类进行判断
QT	其他补充耕地	不属于以上方式新增耕地的则认定为农民自主开发、其他部门开发等方式增加耕地

表中 ZZB 为在农村土地整治监测监管系统备案的本年验收土地整治项目本年变更新增耕地;ZZWB 为验收本年变更新增耕地;ZZBJ 为在建未验收项目本年变更新增耕地,其他均为类别首字母的缩写。为进一步统一土地整治项目管理与土地变更,2014 年起不再允许项目未验收即开展地类变更,取消了 ZZBJ。

2008 年以后,取消了土地整理、土地复垦、土地开发 3 类土地整治分类,在开展土地变更调查新增耕地时,将新增耕地细分为 6 类。如图 8 所示,分析不同来源地类的变化情况,为后续发展提供参考。土地整治项目开展以来取得了丰硕的成果,其新增耕地一直是全国补充耕地的主要来源,为保障国家粮食安全发挥了极为重要的作用。农业结构调整新增耕地占比逐年上升,说明通过政策引导,京津冀农用地结构整理取得显著成效,农用地结构逐渐合理;城乡建设用地增减挂钩新增耕地占比较少,且主要分布在平原区,说明京津冀平原区地区仍具备增减

挂钩补充耕地整治潜力,但在进行补充时不仅要注重数量的平衡,也要注意耕地质量的补充平衡,严防占优补劣。工矿废弃地复垦新增耕地面积不大,但是在山区有一定的比例,可以通过整治改善山区生态环境。

3.2.2 京津冀新增耕地变更来源

为了进一步分析新增耕地的变更情况,清楚地掌握近年来新增耕地的来源,利用 2013—2015 年度京津冀新增耕地数据进行地理分析以及统计分析,如图 9 所示,得出以下结论:

(1)3 年间新增耕地主要来源于草地、水域及水利设施用地、其他土地、园地、林地、城镇村及工矿用地、交通运输用地及混合地类。其中,草地、水域及水利设施用地、其他土地是新增耕地最重要的 3 大来源。特别是草地中的其他草地、水域及水利设施用地中的内陆滩涂、其他土地中的盐碱地以及园地中的果园,在每年新增耕地来源中都占很大比例。

(2)新增水田、新增水浇地、新增旱地的来源不

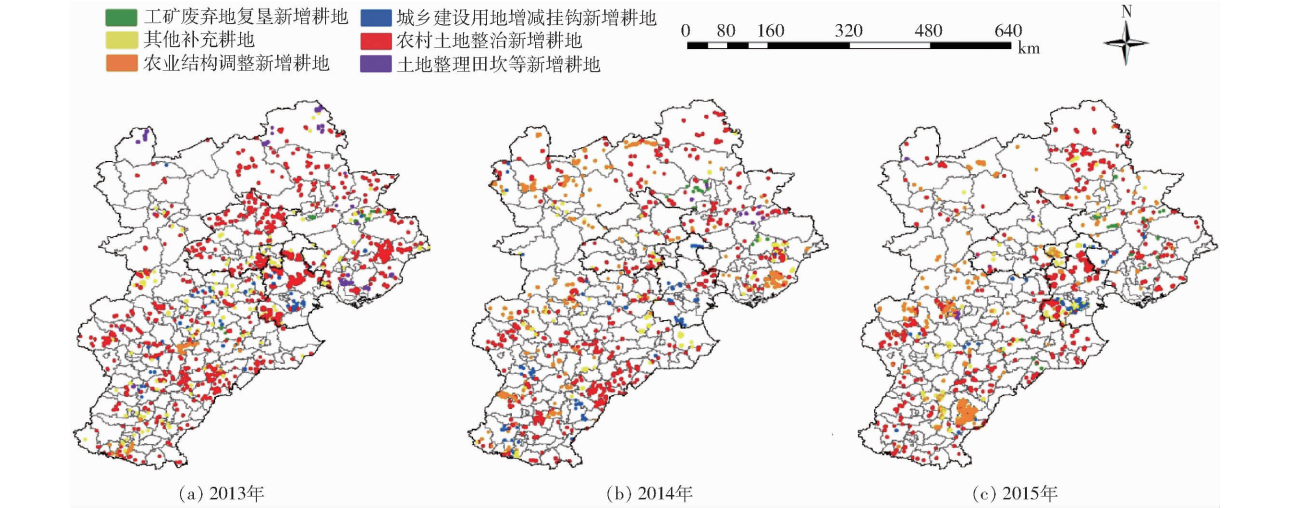


图 8 2013—2015 年新增耕地来源结构分布状况

Fig. 8 Distributions of different areas' newly increased cultivated land source structure in 2013—2015

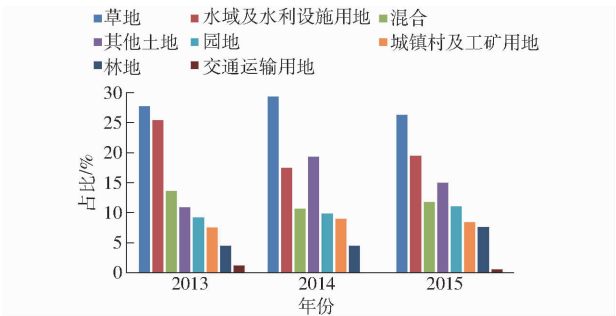


图 9 2013—2015 年京津冀新增耕地来源

Fig. 9 Source of newly increased cultivated land in Beijing - Tianjin - Hebei region in 2013—2015

同。新增旱地和新增水浇地主要来源于草地中的其他草地；新增水田是二级地类中质量较高的类型，由于水田对水资源的要求较高，因此新增水田的来源和新增旱地、新增水浇地差异较大，从 3 年间新增水田的来源情况分析，新增水田主要来源于水域及水利设施用地中的沟渠。

(3)不同年份，新增耕地来源略有差异。2014 年、2015 年新增耕地中沟渠占比较低，而 2013 年沟渠占比达到 8.23%，这也是 2013 年新增水田面积较大的原因之一。从二级地类的角度分析，新增旱地在 2013—2015 年主要来源地类分别是草地、水域及水利设施用地和林地。2013 年及 2015 年新增水田主要来源为水域及水利设施用地，2014 年新增水田的主要来源为其他土地。

4 讨论与建议

保证数量是落实藏粮于地、藏粮于技战略，优化用地结构布局、落实节约优先战略，推动山水林田湖综合整治、筑牢生态安全屏障等一系列工作的基础。综合上述现状分析，提出推进京津冀地区土地整治工作的建议：

(1)从新增耕地分布来看，京津冀平原区整治开发潜力较大。根据第二次全国土地调查结果显示，平原区自然潜力好，耕地质量较高，并且有利于配套基础设施与附属设施，发展大型机械化农业。山区和后山坝上高原区生态环境脆弱、整治难度大，投入大量资金但是难以获得较高的收益。应着力推进平原区农用地整理、农村建设用地及工矿废弃地复垦。

(2)大力发展设施农业等现代化农业，在水资源利用受限的条件下，必须考虑高效农业，节约水资源、提高农业附加值。

(3)加大力度实施城乡建设用地增减挂钩，调整区域利用形态，提高土地利用效率，促进城乡一体化发展，通过改变城乡建设用地布局，进一步拓展空间减少建设占用新增耕地，从根本上解决耕地保护的难题。

(4)在补充耕地的同时也要注重京津冀地区生态环境的保护。从京津冀一体化发展的区域整体功能定位尤其是雄安新区建设角度综合考虑，新增耕地不是本区域主要需求。在京津冀未来发展和雄安新区规划中，要进一步注重生态与环境安全，合理地实施土地整治项目来补充耕地，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草，通过土地整治提高土地利用效率，保证整个京津冀地区的生态安全。

不断推进土地整治工作进程、严守耕地保护红线才能保证耕地数量、质量、生态“三位一体”建设有序开展。

5 结论

(1)从整体看，2013—2015 年京津冀新增耕地主要位于中东部平原区、西部山区和北部高原区；从不同年份看，西部和南部县域新增耕地贡献率逐渐

增加,新增耕地的聚集程度也逐渐增加。

(2)2013—2015 年京津冀地区新增耕地中占比最大的是新增水浇地,其次为新增旱地。水浇地对水资源要求较高,而京津冀是水资源限制区,近几年区域内地下水下降严重;旱地质量不高,不能作为发展重点。因此,要控制农业生产用水区域,加大节水力度,提高水资源利用率。

(3)2013—2015 年京津冀地区新增耕地 90% 来源于土地整治新增耕地,尤其是农村土地整治新

增耕地。2013 年农村土地整治新增耕地占新增耕地的比例为 87.73%,到 2014 年,下降为 68.58%,2015 年为 67.20%,近 3 年来占比虽有所下降,但仍是新增耕地的主要组成部分。

(4)3 年中,草地是新增耕地变更来源的重要组成部分,新增旱地和新增水浇地都主要来源于草地,不利于京津冀地区生态平衡。从目标达成度分析,京津冀地区环境承载能力已达上限,要更加注重生态环境和人类活动的和谐稳定。

参 考 文 献

- 1 王文刚,庞笑笑,宋玉祥,等. 中国建设用地变化的空间分异特征[J]. 地域研究与开发,2012,31(1):110-115.
WANG Wengang, PANG Xiaoxiao, SONG Yuxiang, et al. The spatial differential features of construction land changes in China [J]. Areal Research and Development, 2012, 31(1): 110-115. (in Chinese)
- 2 赵晓丽,张增祥,汪潇,等. 中国近 30 a 耕地变化时空特征及其主要原因分析[J]. 农业工程学报,2014,30(3):1-11.
ZHAO Xiaoli, ZHANG Zengxiang, WANG Xiao, et al. Analysis of Chinese cultivated land's spatial-temporal changes and causes in recent 30 years [J]. Transactions of the CAAE, 2014, 30(3): 1-11. (in Chinese)
- 3 鹿心社. 论中国土地整理的总体方略[J]. 农业工程学报,2002,18(1):1-5.
LU Xinshe. General strategy of land consolidation in China [J]. Transactions of the CAAE, 2002, 18(1): 1-5. (in Chinese)
- 4 郎文聚. 土地整治规划概论[M]. 北京:地质出版社,2011.
- 5 龙华楼. 论土地整治与乡村空间重构[J]. 地理学报,2013,68(8):1019-1028.
LONG Hualou. Land consolidation and rural spatial restructuring [J]. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(8): 1019-1028. (in Chinese)
- 6 GALIULIN R V, BASHKIN V N, GALIULINA R A. Application of peat to land reclamation in a gas production area [J]. Solid Fuel Chemistry, 2013, 47(4): 249-251.
- 7 CAY T, ISCAN F. Fuzzy expert system for land reallocation in land consolidation [J]. Expert System with Applications, 2011, 38(9): 11055-11071.
- 8 胡业翠,郑新奇,徐劲原,等. 中国土地整治资金效益及其空间分异[J]. 中国土地科学,2012,26(2):34-43.
HU Yecui, ZHENG Xinqi, XU Jinyuan, et al. Analysis on the monetary benefit and spatial disparity of land consolidation in China [J]. China Land Sciences, 2012, 26(2): 34-43. (in Chinese)
- 9 谷晓坤,代兵,陈百明. 土地整理投资区域差异、原因及建议[J]. 中国土地科学,2007,21(5):49-53.
GU Xiaokun, DAI Bing, CHEN Baiming. The regional differences, reasons and suggestions of investment in land consolidation [J]. China Land Science, 2007, 21(5): 49-53. (in Chinese)
- 10 金晓斌,丁宁,张志宏,等. 中国土地整治资金在省际间分配及土地整治效果[J]. 农业工程学报,2012,28(16):1-9.
JIN Xiaobin, DING Ning, ZHANG Zhihong, et al. Inter-provincial allocation of land consolidation fund and effects of land consolidation in China [J]. Transactions of the CAAE, 2012, 28(16): 1-9. (in Chinese)
- 11 曲衍波,张凤荣,郭丽娜,等. 农村居民点整理后耕地质量评价与应用[J]. 农业工程学报,2012,28(2):226-233.
QU Yanbo, ZHANG Fengrong, GUO Li'na, et al. Estimation of farmland quality after rural residential land consolidation and its application [J]. Transactions of the CAAE, 2012, 28(2): 226-233. (in Chinese)
- 12 高明秀,李占军,赵庚星. 面向土地整理的项目尺度耕地质量评价[J]. 农业工程学报,2008,24(增刊1):128-132.
GAO Mingxiu, LI Zhanjun, ZHAO Gengxing. Evaluation of land consolidation oriented cultivated land quality at project scale [J]. Transactions of the CAAE, 2008, 24(Sup.1): 128-132. (in Chinese)
- 13 刘明香,关欣,徐邹华,等. 土地综合整治背景下的农村居民点整理潜力分析与评价——以花垣县为例[J]. 中国农学通报,2013,29(29):103-106.
LIU Mingxiang, GUAN Xin, XU Zouhua, et al. Analysis and evaluation of rural residential reclamation potential under the background of rural land comprehensive reclamation: take Huayuan County as an example [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2013, 29(29): 103-106. (in Chinese)
- 14 唐秀美,潘瑜春,刘玉,等. 基于耕地系数和预评价法的耕地整治潜力测算方法[J]. 农业工程学报,2014,30(1):211-218.
TANG Xiumei, PAN Yuchun, LIU Yu, et al. Calculation method of cultivated land consolidation potential based on cultivated land coefficient and pre-evaluation of farmland classification [J]. Transactions of the CAAE, 2014, 30(1): 211-218. (in Chinese)
- 15 张仕超,魏朝富,李萍. 区域土地开发整理新增耕地潜力及其贡献分析[J]. 农业工程学报,2010,26(增刊2):312-319.
ZHANG Shichao, WEI Chaofu, LI Ping. Analysis of potentialities and contribution rate of newly-increased cultivated land from

- land development and consolidation [J]. Transactions of the CSAE, 2010, 26(Supp. 2): 312–319. (in Chinese)
- 16 杨庆媛, 冯应斌, 杨华均, 等. 土地整理项目空间分异及其与经济发展的耦合关系[J]. 农业工程学报, 2010, 26(3): 323–331. YANG Qingyuan, FENG Yingbin, YANG Huajun, et al. Spatial distribution of land consolidation projects and correlation between them and economic development in Chongqing city[J]. Transactions of the CSAE, 2010, 26(3): 323–331. (in Chinese)
- 17 杨绪红, 金晓斌, 郭贝贝, 等. 2006—2012 年中国土地整治项目投资时空分析[J]. 农业工程学报, 2014, 30(8): 227–235. YANG Xuhong, JIN Xiaobin, GUO Beibei, et al. Spatio-temporal differentiation of land consolidation investment in China from 2006 to 2012[J]. Transactions of the CSAE, 2014, 30(8): 227–235. (in Chinese)
- 18 杨绪红, 金晓斌, 管棚, 等. 2006—2012 年中国土地整治项目空间特征分析[J]. 资源科学学报, 2013, 35(8): 1535–1541. YANG Xuhong, JIN Xiaobin, GUAN Xu, et al. Spatial characteristics of land consolidation projects in China from 2006 to 2012 [J]. Resource Science, 2013, 35(8): 1535–1541. (in Chinese)
- 19 周建, 张凤荣, 王秀丽, 等. 中国土地整治新增耕地时空变化及其分析[J]. 农业工程学报, 2014, 30(19): 282–289. ZHOU Jian, ZHANG Fengrong, WANG Xiuli, et al. Spatial-temporal change and analysis of land consolidation's newly increased cultivated land in China [J]. Transactions of the CSAE, 2014, 30(19): 282–289. (in Chinese)
- 20 魏凤娟, 李江风, 刘艳中. 湖北县域土地整治新增耕地的时空特征及其影响因素分析[J]. 农业工程学报, 2014, 30(14): 267–276. WEI Fengjuan, LI Jiangfeng, LIU Yanzhong. Spatial-temporal characteristics and impact factors of newly increased farmland by land consolidation in Hubei province at county level [J]. Transactions of the CSAE, 2014, 30(14): 267–276. (in Chinese)
- 21 杜国明, 张继心, 于凤荣, 等. 黑龙江省土地整治项目及新增耕地时空格局分析[J]. 农业现代化研究, 2016, 37(4): 794–801. DU Guoming, ZHANG Jixin, YU Fengrong, et al. Spatial-temporal pattern of land consolidation programs and newly increased cultivated land in Heilongjiang province [J]. Research of Agricultural Modernization, 2016, 37(4): 794–801. (in Chinese)
- 22 危小建, 刘耀林, 王娜. 湖北省土地整治项目空间分异格局[J]. 农业工程学报, 2014, 30(4): 195–203. WEI Xiaojian, LIU Yaolin, WANG Na. Spatial disparity pattern of land consolidation projects in Hubei province [J]. Transactions of the CSAE, 2014, 30(4): 195–203. (in Chinese)
- 23 胡业翠, 郑新奇, 徐劲原, 等. 中国土地整治新增耕地面积的区域差异[J]. 农业工程学报, 2012, 28(2): 1–6. HU Yecui, ZHENG Xinqi, XU Jingyuan, et al. Regional difference for newly increased cultivated land area through land consolidation in China [J]. Transactions of the CSAE, 2012, 28(2): 1–6. (in Chinese)
- 24 魏成林, 刘辉. 中国耕地质量等级调查与评定(北京卷)[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.
- 25 吴延龙. 中国耕地质量等级调查与评定(天津卷)[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.
- 26 蔡博广, 许皞. 中国耕地质量等级调查与评定(河北卷)[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.
- 27 李鹏山, 吕雅慧, 张超, 等. 基于核密度估计的京津冀地区耕地破碎化分析[J/OL]. 农业机械学报, 2016, 47(5): 281–287. http://www.j-csam.org/jcsam/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=20160538&flag=1. DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2016.05.038. LI Pengshan, LÜ Yahui, ZHANG Chao, et al. Analysis of cultivated land fragmentation in Beijing–Tianjin–Hebei region based on kernel density estimation[J/OL]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2016, 47(5): 281–287. (in Chinese)
- 28 陈志刚, 王青, 黄贤金, 等. 长三角城市群重心移动及其驱动因素研究[J]. 地理科学, 2007, 27(4): 457–462. CHEN Zhigang, WANG Qing, HUANG Xianjin, et al. Movement of urban agglomeration gravity and its driving forces in the Changjiang (Yangtze) Delta of China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2007, 27(4): 457–462. (in Chinese)
- 29 徐建华, 岳文泽. 近 20 年来中国人口重心与经济重心的演变及其对比分析[J]. 地理科学, 2001, 21(5): 385–389. XU Jianhua, YUE Wenzhe. Evolvement and comparative analysis of the population center gravity and the economy gravity center in recent twenty years in China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2001, 21(5): 385–389. (in Chinese)
- 30 戴平生. 区位基尼系数的计算、性质及其应用[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(7): 149–161. DAI Pingsheng. Calculations and characters of the locational gini index and its application[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2015, 32(7): 149–161. (in Chinese)
- 31 张维阳, 段学军, 高金龙, 等. 中国高新技术产业的地理格局与地理集中[J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20(7): 830–836. ZHANG Weiyang, DUAN Xuejun, GAO Jinlong, et al. Geographical pattern and geographical concentration of Chinese new and high tech industries[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2011, 20(7): 830–836. (in Chinese)
- 32 李鹏山, 杜振博, 张超, 等. 京津冀地区耕地质量等别空间差异分析[J/OL]. 农业机械学报, 2017, 48(2): 150–157. http://www.j-csam.org/jcsam/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=20170220&flag=1&journal_id=jcsam. DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2017.02.020. LI Pengshan, DU Zhenbo, ZHANG Chao, et al. Space different analysis of cultivated land quality grade in Beijing–Tianjin–Hebei region[J/OL]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2017, 48(2): 150–157. (in Chinese)