华南农业大学学报(社会科学版)
2014 年第 2 期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 2 2014
(第 13 卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 13)

中国化肥施用强度变动的因素分解分析

潘 丹

(江西财经大学 鄱阳湖生态经济研究院,江西 南昌 330013)

摘 要: 基于中国 2004—2011 年间 31 个省市的面板数据,采用因素分解方法从农产品和区域两个层面对我国化肥施用强度变动进行了分解分析。研究结果显示:①2004—2011 年间,我国化肥施用强度呈明显上升趋势,并且远远高于国际公认的目标范围值;②在农产品层面,化肥利用效率下降是我国化肥施用强度增加的主导因素,农产品结构调整虽然起到了减缓化肥施用强度增长的作用,但影响较为有限;③在区域层面,区域产业结构调整和化肥利用效率变动共同推动了化肥施用强度的增加,且化肥利用效率贡献率明显高于结构调整贡献率。可见,改善和推广节肥增效技术以提高化肥利用效率、加快农业生产结构的调整和优化是我国化肥施用强度降低的重要途径。

关键词: 化肥施用强度; 因素分解; 结构贡献率; 效率贡献率

中图分类号: F323.22 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672 - 0202(2014)02 - 0024 - 08

一、引 言

对于所有的发展中国家而言,化肥投入是提高农产品产量的重要手段之一。据联合国粮农组织的统计,化肥投入对世界粮食产量的贡献率为 40% ~60%。中国的情况也是如此,1978 ~2006 年间中国的化肥投入对粮食产量增加的贡献率达到 57%[1]。然而,不断增加的化肥投入在保证我国粮食安全的同时,也面临着化肥施用强度过高的问题。数据显示,目前中国的化肥施用强度已达到世界平均水平的 1.6 倍以上[2]。过量施用的化肥造成了严重的农业面源污染问题。2010 年的《第一次全国污染源普查报告》指出,农业面源污染已超过工业点源污染,成为中国水环境污染的最大污染源,而化肥的大量施用是农业面源污染的重要诱因之一[3]。在此背景下,中国政府已充分认识到降低化肥施用强度是控制农业面源污染,推进农业生态文明建设的重要手段之一。2008 ~2010 年、2013 年的 4 个中央一号文件都明确提到了农业化肥污染的治理问题;《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》也首次将节能减排领域从工业扩大到农业,将减少化肥施用强度列为我国“十二五”重点工作。

中国过高的化肥施用强度吸引了学术界的广泛关注。现存文献一般从以下几个方面对这一问题进行探讨。第一类研究采用宏观数据或田间试验数据对中国化肥施用强度进行了测算和比较。研究发现,中国的化肥施用强度远远高于欧洲、美国等发达国家,存在着较大的节肥潜力,并

收稿日期: 2014 - 02 - 27

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(71303099);江西省教育厅科学技术研究项目(GJJ13291);江西省社会科学“十二五”规划项目(13YJ50);国家社会科学基金重大项目(11&ZD155;12&ZD213);第 52 批中国博士后科学基金(2012M521285);第六批中国博士后特别资助项目(2013T60646)

作者简介: 潘 丹(1986—),女,江西宜春人,江西财经大学鄱阳湖生态经济研究院讲师,主要研究方向为资源环境经济、农业经济。E-mail:blesspanda@163.com

且化肥施用强度在不同农作物、不同地区之间存在着显著差异[4-5];第二类研究则集中探析了中国化肥施用强度的影响因素。这类研究大多以微观调查数据为基础,采用计量经济模型分析内生因素和外生因素对农户化肥施用决策的影响。农户个人特征、生产经营特征、农户非农就业情况、产业组织模式、农业技术推广程度、农资市场环境、政府政策、土地产权等因素被认为是农户化肥施用决策的主要影响因素[6-12]。上述研究对于推动中国化肥施用强度问题的探讨起到了积极意义。然而,现有研究成果对化肥施用强度变动的结构解析未及深入展开,尤其是综合考虑农产品和区域层面的化肥施用强度变动的结构分解研究还有待进一步强化。

为在未来一阶段达成中国化肥施用强度明显降低的目标,需要全面了解化肥施用强度的变动特征及其影响因素,因此有必要对中国化肥施用强度的总变动进行分解,分离出各因素对化肥施用强度变动的影响效应,进而分析各因素对其的影响机理,以便找到降低化肥施用强度的方向和对策。基于此,本文借鉴因素分解方法的思想,从农产品和区域两个层面对中国化肥施用强度的变动进行分解分析,以便考察由产品或区域农业生产结构调整所引起的结构效应,以及由技术进步引起的效率效应,为中国降低化肥施用强度提供政策参考。

二、研究方法与数据

(一)研究模型构建

化肥施用强度(通常用单位农产品产量的化肥施用量表示),是衡量一个国家化肥利用效率的重要指标之一。本文从农产品和区域两个层面对化肥施用强度进行因素分解。考虑到这两个层面的分解方法并无本质性差异,因此这里仅以区域层面为例对分解模型进行推导。

设 f_i、y_i、e_i 分别表示区域 $i(i=1,2,3)$ 的化肥施用量、农产品产量、化肥施用强度;F、Y、E 分别表示全国的化肥施用量、农产品产量、化肥施用强度,则全国化肥施用强度可以表示为:

$$E = \frac{F}{Y} = \frac{\sum_i f_i}{\sum_i y_i} = \sum_i e_i \cdot w_i \tag{1}$$

式中 w_i 表示区域 i 农产品产量占全国农产品产量的份额。研究时间段$[t-1,t]$ 内全国化肥施用强度的变动量可以表示为:

$$\Delta E = E^t - E^{t-1} = \sum_i (e_i^t w_i^t - e_i^{t-1} w_i^{t-1}) \tag{2}$$

采用 Laspeyres 指数分解方法可以将化肥施用强度的变动表示为:

$$\Delta E = \sum_i e_i^{t-1}(w_i^t - w_i^{t-1}) + \sum_i w_i^{t-1}(e_i^t - e_i^{t-1}) + \sum_i (w_i^t - w_i^{t-1})(e_i^t - e_i^{t-1}) \tag{3}$$

根据余值的联合生产和平等贡献原理,可以得到化肥施用强度的拉氏指数及其分解模型[13]:

$$\Delta E = \sum_i \left[e_i^{t-1}(w_i^t - w_i^{t-1}) + \frac{1}{2}(w_i^t - w_i^{t-1})(e_i^t - e_i^{t-1}) \right] + \sum_i \left[w_i^{t-1}(e_i^t - e_i^{t-1}) + \frac{1}{2}(w_i^t - w_i^{t-1})(e_i^t - e_i^{t-1}) \right] \tag{4}$$

式(4)中右边第一项表示的是假如区域 i 的化肥施用强度不变,由于区域 i 农业生产结构调整变化引起的整体化肥施用强度的变动量,称之为结构份额(ES);第二项表示假如不存在农业生产结构转变,由于区域 i 化肥利用效率的变化引起的整体化肥施用强度的变动量,称之为效率份额(EE)。

根据公式(2)、公式(4)可进一步得到结构调整对化肥施用强度变动的贡献率(即结构贡献率,C_{STR})和效率变动对化肥施用强度变动的贡献率(即效率贡献率,C_{EFF}):

$$C_{STR} = \frac{\sum_i \left[e_i^{t-1}(w_i^t - w_i^{t-1}) + \frac{1}{2}(w_i^t - w_i^{t-1})(e_i^t - e_i^{t-1}) \right]}{\sum_i e_i^t w_i^t - \sum_i e_i^{t-1} w_i^{t-1}}$$

$$C_{EFF} = \frac{\sum_i \left[w_i^{t-1}(e_i^t - e_i^{t-1}) + \frac{1}{2}(w_i^t - w_i^{t-1})(e_i^t - e_i^{t-1}) \right]}{\sum_i e_i^t w_i^t - \sum_i e_i^{t-1} w_i^{t-1}} \quad (5)$$

当 C_{STR}、C_{EFF} 为正值时,说明其作用力与化肥施用强度的变化是同向的;如果为负值,则表示其影响力与化肥施用强度变化的方向是相反的。

(二)数据来源及处理

根据上述方法,本文所需数据包括化肥施用量数据以及农产品产量数据。其中化肥施用量是通过单位面积化肥施用量乘以作物播种面积的合计数而获得,数据来自《全国农产品成本收益资料汇编》(2005—2012 年)和《中国统计年鉴》(2005—2012 年);农产品产量数据来自《中国统计年鉴》(2005—2012 年)。

本文从农产品和区域两个层面对化肥施用强度进行因素分解。农产品层面包括粮食作物(稻谷、小麦、玉米和大豆)、经济作物(花生、油菜籽、棉花、甘蔗、甜菜和烟叶)和园艺作物(蔬菜、水果)三类;区域层面包括中国 31 个省份(不包括港澳台地区),并进一步按照社会经济发展水平的高低,将 31 个省划分为东部、中部、西部三大经济带。其中东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南,中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南,西部地区包括重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西和内蒙古。

论文研究数据的时间段为 2004—2011 年,这不仅仅是由于数据可得性的原因(2004 年以前园艺作物的化肥施用量数据无法获得),更主要的是基于以下考虑:其一,2004 年以来,我国农业和农村发展进入新阶段,国家采取多项措施进一步规范化肥市场,推动化肥市场改革,同时化肥价格大幅波动[4]。这些背景下中国化肥施用强度特征如何变化值得关注;其二,农户化肥施用具有强烈的路径依赖特性[14],对这一阶段中国化肥施用强度进行深入分析,无疑对未来中国化肥施用强度的政策制定有借鉴意义。

三、实证结果与分析

(一)中国化肥施用强度的变动特征

根据表 1 的数据结果,我国化肥施用强度呈现如下特征:

(1)从总量来看,2004—2011 年我国化肥施用强度均值为 385.48 万吨/亿吨。三类农产品的化肥施用强度差异较为显著,其中粮食作物化肥施用强度最高,其次为经济作物,园艺作物化肥施用强度最低;三大区域化肥施用强度差异也较为明显,中部和西部化肥施用强度较为接近,东部地区化肥施用强度则明显低于中、西部。国内外研究表明,在综合考虑土壤基础养分水平和化肥施用量综合效应的基础上,化肥施用强度在 142 ~ 250 万吨/亿吨的目标范围内比较合适[2],由此可见目前我国总体、各农产品以及各区域的化肥施用强度都远远高于国际公认的目标范围值,迫切需要采取相应措施降低化肥施用强度。

(2)从增长幅度来看,除经济作物之外,我国总体、粮食作物、园艺作物以及三大区域的化肥施

用强度均呈明显上升趋势。在总体层面上,我国化肥施用强度由 2004 年的 381.58 万吨/亿吨增加至 2011 年的 402.77 万吨/亿吨,增幅为 5.55%;在农产品层面上,粮食作物和园艺作物的化肥施用强度呈显著增加趋势,增幅分别为 9.10% 和 4.67%;在区域层面上,化肥施用强度增加幅度由大到小依次为中部(7.39%)、东部(4.46%)和西部(1.54%)。

表 1　整体、三类农产品及三大区域的化肥施用强度　　单位:万吨/亿吨

年份	整体	粮食作物	经济作物	园艺作物	东部	中部	西部
2004	381.58	544.38	458.99	269.11	326.05	405.27	438.47
2005	374.58	572.54	469.52	237.78	317.88	403.86	423.08
2006	386.55	578.06	456.93	249.99	328.16	420.67	428.65
2007	392.06	603.33	443.32	249.70	331.79	434.77	423.84
2008	361.02	564.39	390.94	227.31	306.77	402.08	384.35
2009	379.24	590.53	433.20	241.88	317.75	428.22	403.69
2010	406.09	616.37	457.37	273.45	343.66	444.67	442.34
2011	402.77	593.94	454.26	281.66	340.59	435.21	445.22
均值	385.48	582.94	445.57	253.86	326.58	421.84	423.70
增长量	21.19	49.56	-4.72	12.56	14.54	29.94	6.76

(二)化肥施用强度农产品层面的分解分析

根据前文所述分解方法,对 2004—2011 年我国化肥施用强度的变动进行农产品层面的分解。农产品结构调整和化肥利用效率变动对化肥施用强度增加的贡献率见表 2。由于化肥施用强度处于上升趋势,因此,符号为正,表示该因素导致化肥施用强度增加;符号为负,表示该因素导致化肥施用强度降低。

总体上看,2004—2011 年间我国化肥施用强度增加的因素中,农产品结构调整的累计贡献率为 -9.08%,而化肥利用效率的累计贡献率为 109.08%,可见化肥施用强度的增加主要是由效率份额所贡献,农产品结构调整虽然起到了减缓化肥施用强度增长的作用,但影响较为有限。

(1)结构贡献率。从时序来看,农产品结构贡献率在 2004—2011 年间有一定的起伏,2005—2006 年均为正值,但自 2007 年开始转为负值,2011 年又恢复为正值。这一变化趋势与我国农作物种植结构的变化趋势相吻合。从 2007 年开始,我国化肥施用强度相对较高的粮食作物的比重逐步下降,而化肥施用强度相对较低的经济作物和园艺作物的比重开始上升,从而导致农产品结构调整对化肥施用强度增加产生了减缓作用(见图 1)。从不同农产品内部结构调整贡献率来看,粮食作物、经济作物结构调整累计贡献率分别为 -14.06% 和 -4.60%,这说明粮食作物、经济作物内部各产业结构调整对降低化肥施用强度有显著正向影响,意味着我国粮食作物、经济作物的种植结构正在得到不断的优化,开始向“化肥节约型”方向调整;而园艺作物结构调整累计贡献率为 9.58%,说明园艺作物内部各产业结构调整促使化肥施用强度的增加,意味着我国园艺作物产业结构的“化肥节约型”调整尚未见到明显的成效。

(2)效率贡献率。农产品效率贡献率在 2004—2011 年间一直为正值,且各年贡献率都在 60% 以上,表明化肥利用效率的下降是我国化肥施用强度增加的最主要拉动因素。各类农产品效率贡献率差异较大,其中粮食作物累计效率贡献率为 78.05%,经济作物累计效率贡献率为 -2.31%,园艺作物累计效率贡献率为 33.34%,这表明粮食作物、园艺作物化肥利用效率较低,从而拉动了我国化肥施用强度的增加;经济作物化肥利用效率相对较高,对降低我国化肥施用强度有一定的

贡献。《全国农业和农村经济发展第十二个五年规划》中指出,随着工业化、城镇化、农业现代化进程的不断推进以及人们消费结构的转型,未来我国粮食作物播种面积会相对稳定,但是蔬菜、水果等高附加值的园艺作物播种面积将会保持快速的增长。因此,提高粮食作物和园艺作物的化肥利用效率对我国化肥施用强度的下降具有重要意义。

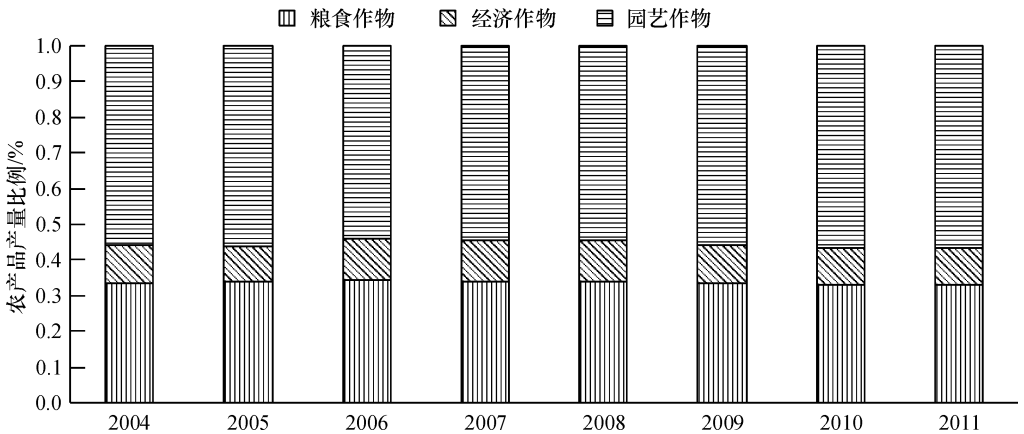


图1 2004—2011年农作物种植结构情况

表2 化肥施用强度的农产品层面分解结果 单位:%

年份	结构贡献率	各农产品结构调整贡献率			效率贡献率	各农产品效率贡献率		
		粮食作物	经济作物	园艺作物		粮食作物	经济作物	园艺作物
2004—2005	0.86	-21.21	27.41	-5.34	99.14	-135.8	-15.46	250.44
2005—2006	39.17	31.55	44.34	-36.72	60.83	15.77	-11.19	56.24
2006—2007	-26.55	-56.93	14.17	16.22	126.55	157.31	-27.92	-2.84
2007—2008	-1.47	1.75	-5.86	2.63	101.47	42.62	19.58	39.27
2008—2009	-18.60	-15.89	-21.28	18.57	118.60	48.32	26.32	43.97
2009—2010	-7.55	-6.29	-9.36	8.10	107.55	32.03	9.53	65.98
2010—2011	6.66	7.32	6.90	-7.56	93.34	223.54	9.60	-139.8
累计贡献率	-9.08	-14.06	-4.60	9.58	109.08	78.05	-2.31	33.34

(三)化肥施用强度区域层面的分解分析

运用分解模型对2004—2011年我国化肥施用强度的变动进行区域层面的分解,结果见表3。由表3可知,2004—2011年间,区域结构调整和化肥利用效率变动对化肥施用强度增加的贡献率均为正值,其中区域化肥利用效率的作用更为显著,其累计贡献率达到了82.44%,区域结构调整的累计贡献率仅为17.56%。

(1)结构贡献率。从时序特征来看,区域结构贡献率在2005年、2008年、2009年、2011年为负值,对化肥施用强度的增长起到了抑制作用。主要原因在于这些年份中部和西部地区农业生产结构调整对化肥施用强度的负向贡献率之和超过了东部地区农业生产结构调整对化肥施用强度的正向贡献率。同时随着中部、西部地区农业生产结构越来越向"化肥节约型"的方向调整,区域结构调整对降低化肥施用强度的影响也越来越趋向于负向。我们已经看到,2011年我国区域结构调整对化肥施用强度的下降起到了积极作用,其负向驱动贡献率为-4.07%。从不同区域来看,东

部地区的结构调整累计贡献率为 -56.34%,说明东部地区农业生产结构调整有效地缓解了我国化肥施用强度的增加,我国东部地区的农业生产结构向“化肥节约型”的产业转移趋势明显;而中西部地区结构调整则明显导致我国化肥施用强度的增加,这意味着我国中西部地区以“化肥消耗型”为主的农业生产结构尚未得到真正的改变,中西部地区在调整农业生产结构、降低化肥施用强度方面落后于东部地区。

(2)效率贡献率。区域化肥利用效率贡献率在 2004—2011 年间一直为正值,且各年贡献率都在 80% 以上,表明区域化肥利用效率的下降是我国化肥施用强度增加的主导因素。分地区情况来看,不同区域化肥利用效率贡献率差异较大,其中东部地区化肥利用效率累计贡献率为 26.88%,中部地区累计贡献率为 46.70%,西部地区累计贡献率为 8.86%,表明我国化肥施用强度的增加主要源于中部和东部地区化肥利用效率的下降。导致东部、中部化肥利用效率贡献率高于西部的可能原因在于:我国东中部地区经济发展水平、工业化进程都领先于西部地区,快速的工业化发展促使东中部地区农村劳动力的大量转移与农民非农化。在非农就业的时间约束下,大量农民选择较为粗放的土地经营模式,倾向于多施用化肥农药等化学要素来增加农业产出,从而导致化肥利用效率下降[15]。因此,未来我国东部和中部地区在推动工业化发展的同时,也有必要通过加大农业技术推广力度、加强农民培训等措施来提高化肥利用效率,抑制化肥施用强度不断增长的趋势。

表 3　化肥施用强度的区域层面分解结果　　**单位:%**

年份	结构	各地区结构调整贡献率			效率	各地区效率贡献率		
	贡献率	东部	中部	西部	贡献率	东部	中部	西部
2004—2005	-12.38	41.16	-23.60	-29.95	112.38	47.25	6.63	58.50
2005—2006	6.59	-22.43	16.58	12.44	93.41	34.04	46.78	12.58
2006—2007	13.01	-44.80	-18.74	76.55	86.99	25.60	85.61	-24.22
2007—2008	-2.20	8.38	0.91	-11.49	102.20	30.70	35.06	36.44
2008—2009	-1.17	2.52	-10.00	6.30	101.17	22.75	47.39	31.03
2009—2010	1.22	-3.67	6.48	-1.59	98.78	36.35	20.23	42.20
2010—2011	-4.07	14.58	-30.00	11.35	104.07	34.60	94.85	-25.38
累计贡献率	17.56	-56.34	15.22	58.68	82.44	26.88	46.70	8.86

四、结论与政策建议

(一)主要结论

本文利用全国 31 个省市自治区 2004—2011 年的数据,采用因素分解方法从农产品和区域两个层面对我国化肥施用强度的变动进行了分解分析,结论如下:

(1)2004—2011 年间,我国总体、粮食作物、园艺作物以及东、中、西部的化肥施用强度均呈明显上升趋势,并且化肥施用强度远远高于国际公认的目标范围值。

(2)在农产品层面,化肥利用效率下降是我国化肥施用强度增加的主导因素,农产品结构调整虽然起到了减缓化肥施用强度增长的作用,但影响较为有限。结构调整对化肥施用强度增长的抑制贡献作用主要来源于粮食作物、经济作物的种植结构向“化肥节约型”方向调整,化肥利用效率对化肥施用强度增长的促进影响主要在于粮食作物、园艺作物化肥利用效率较低。

(3)在区域层面,区域结构调整和化肥利用效率变动共同推动了化肥施用强度的增加,其中化

肥利用效率的作用更为显著。不同区域结构调整贡献率差异较大,其中东部地区农业生产结构调整有效地缓解了我国化肥施用强度的增加,而中、西部地区农业生产结构调整则促使我国化肥施用强度的增加。东、中、西三大区域化肥利用效率均呈现出对化肥施用强度的显著促进影响,其中中部和东部地区化肥利用效率的累计贡献率更大。

(二)政策建议

根据以上分析,提出以下几点政策建议:

(1)改善和推广节肥增效技术,提高化肥利用效率。化肥利用效率下降是我国化肥施用强度增加的最主要因素,因此应不断加强科学施肥技术研究,推广科学施肥技术,加大测土配方施肥技术的推广以指导农民科学施肥。通过养分资源综合管理技术结合测土配方施肥的国家行动是提高我国化肥利用效率、降低化肥过量施用产生的生态风险和环境代价的重要途径。

(2)加快农业生产结构的调整和优化。尽管农业生产结构调整对减缓我国化肥施用强度增长的作用不明显,但是从计算结果所反映的基本趋势来看,各类农产品和各区域的农业生产结构正在得到不断的调整和优化,调整农业生产结构对抑制化肥施用强度的增加仍然具有重要意义。因此应在结合各地区资源禀赋优势的基础上,进一步优化各类农产品和各区域的农业生产结构,大力推进"化肥节约型"的农业生产结构调整进程,提高农业生产结构优化对化肥施用强度增加的抑制性贡献。

参考文献:

[1] 王祖力,肖海峰. 化肥施用对粮食产量增长的作用分析[J]. 农业经济问题,2008,(8):65 - 68.

[2] 张福锁,王激清,张卫峰,等. 中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J]. 土壤学报,2008,(5):915 - 924.

[3] 饶 静, 许翔宇, 纪晓婷. 我国农业面源污染现状、发生机制和对策研究[J]. 农业经济问题, 2011,(8):81 - 87.

[4] 李红莉,张卫峰,张福锁,等. 中国主要粮食作物化肥施用量与效率变化分析[J]. 植物营养与肥料学报,2010,(5):1136 - 1143.

[5] XIN L, LI X, TAN M. Temporal and Regional Variations of China's Fertilizer Consumption by Crops during 1998—2008[J]. Journal of Geographical Sciences, 2012,22(4):643 - 652.

[6] 何浩然,张林秀,李 强. 农民施肥行为及农业面源污染研究[J]. 农业技术经济,2006,(6):2 - 10.

[7] 巩前文,穆向丽,田志宏. 农户过量施肥风险认知及规避能力的影响因素分析——基于江汉平原284个农户的问卷调查[J]. 中国农村经济,2010,(10):66 - 76.

[8] PHIMISTER E, ROBERTS D. The Effect of Off-Farm Work on the Intensity of Agricultural Production[J]. Environmental and Resource Economics, 2006,34(4):493 - 515.

[9] HUANG J, HU R, CAO J, et al. Training Programs and In-The-Field Guidance to Reduce China's Overuse of Fertilizer without Hurting Profitability[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2008,63(5):165 - 167.

[10] WILLIAMSON J M. The Role of Information and Prices in the Nitrogen Fertilizer Management Decision: New Evidence from the Agricultural Resource Management Survey[J]. Journal of Agricultural and Resource Economics, 2011,36(3):552 - 572.

[11] CHANG H, MISHRA A K. Chemical Usage in Production Agriculture: Do Crop Insurance and Off-Farm Work Play a Part? [J]. Journal of Environmental Management, 2012,105(8):76 - 82.

[12] HUANG J, XIANG C, JIA X, et al. Impacts of Training on Farmers' Nitrogen Use in Maize Production in Shandong, China[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2012,67(4):321 - 327.

[13] 佟金萍. 基于完全分解模型的中国万元 GDP 用水量变动及因素分析[J]. 资源科学,2012,33(10):1870 - 1876.

[14] EBENSTEIN A, ZHANG J, MCMILLAN M S, et al. Chemical Fertilizer and Migration in China[R]. National Bureau of Economic Research, 2011.

[15] 杜　江,刘　渝. 中国农业增长与化学品投入的库兹涅茨假说及验证[J]. 世界经济文汇,2009,(3):96 - 108.

A Decomposition Analysis of Fertilizer Use Intensity in China

PAN Dan

(*Institute of Poyang Lake Eco-economics*, *Jiangxi University of Finance & Economics*, *Nanchang* 330013, *China*)

Abstract: Based on statistical data of 31 provinces in China during 2004—2011, this paper analyzes the driving factors of fertilizer use intensity from the perspective of crop and region. The results show that: the fertilizer use intensity has grown rapidly over the study period and is much higher than the international accepted critical level; at crop levels, the increase of fertilizer use intensity was mainly caused by the reduction of fertilizer use efficiency, while the structure change had a minor effect on lowering fertilizer use intensity; at regional levels, the structure change and fertilizer use efficiency jointly promote the rise rate of fertilizer use intensity and the contribution of fertilizer use efficiency was much higher than the contribution of structural change. Therefore, evolution and popularization of fertilizer-saving techniques, adjustment and optimization of agricultural production structure should serve as essential approaches to reduce fertilizer use intensity.

Key Words: fertilizer use intensity; factor decomposition; structure effect; efficiency effect