

Geographic Information System Application in Regional Economic Analysis

Hao Zhang

Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan
Email: zhanghao1854@126.com

Received: Jul. 27th, 2018; accepted: Aug. 10th, 2018; published: Aug. 17th, 2018

Abstract

Geographic Information System (GIS) technology expresses and analyzes all kinds of data from the perspective of space, which makes all kinds of spatial economic relations among regions clear at a glance. It provides a new thinking and method for regional economic research and analysis to integrate spatial dimension into traditional economic analysis and decision-making, which can be used to define, express and analyze complex data from space economy phenomenon. Through the application of GIS technology, spatial economic management and decision-making means have been strengthened, thus improving the results of intuitive and scientific decision-making. Based on this understanding, this paper tries to explore the geographic information system in theory, the economic environment and the relationship between regional economic development, and combined with Chinese COFCO Ltd., production situation and economic conditions, the main crops of the production situation, the preliminary analysis of the geographic information system technology in economics and potential application in regional economic analysis.

Keywords

The Geographic Information System, Regional Economic, Crops Energy Ratio, Analysis and Decision Making

地理信息系统在区域经济分析中的应用

张 浩

云南财经大学, 云南 昆明
Email: zhanghao1854@126.com

收稿日期: 2018年7月27日; 录用日期: 2018年8月10日; 发布日期: 2018年8月17日

摘 要

地理信息系统技术从空间的角度表达分析各种数据, 使存在于区域间的各种空间经济关系一目了然, 从

而为区域经济研究分析提供一种将空间维度融入传统经济分析与决策的新思维和新方法,可用于定义、表现、分析复杂的空间经济现象。通过GIS技术的应用,空间的经济管理和决策手段得到了加强,从而提高了成果的直观性和决策的科学性。基于这样的认识,本文试图从理论上探讨地理信息系统、经济环境和区域经济发展间的关系,并结合中国中粮集团有限公司的生产情况和经济状况、全国主要农作物产量情况,初步分析地理信息系统技术在经济学和区域经济分析中的潜在应用。

关键词

地理信息系统, 区域经济, 农作物能量比, 分析与决策

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 研究的目的与意义

当今社会中,信息和信息技术加剧了全球化进程,塑造了新的生产方式和思维方式,自然也影响到经济的发展规划和实施。近些年来,随着地理信息系统技术的运用和发展,越来越多的社会科学,尤其是经济学、社会学、人口学和环境学都在逐渐采用地理信息系统作为主要的研究工具。

在经济学中,据估算,超过80%的经济数据具有空间的特性或与空间位置相关;区域经济学、劳动经济学、人口环境经济学等学科研究中有不少与地理和空间相关,所以在采用地理信息系统上走在其他经济学学科之前。那么在经济学中,尤其在一些经济分析中,地理信息系统到底可以怎样的应用?如何有效地使地理信息系统在经济研究分析中发挥更重要的作用?

地理信息系统(GIS)是一种用于追踪事件、活动和事物本身以及它们发生或存在的位置的一种专用系统,是在计算机硬件、软件系统支持下,对整个或部分地球表层(包括大气层)空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的空间信息系统。地理信息系统在近三十年来得到了迅速的发展,被广泛应用于气象、地震、洪水及灾害监控、交通、网管、商业定位等各个领域。虽然我国的地理信息系统技术在经济研究分析的相关领域起步比较晚,但随着社会经济对空间和区位等因素的日益重视,地理信息系统将在社会科学领域得到了越来越广泛的运用[1][2]。在经济学的研究中,同样越来越多地引入地理信息系统技术加以分析和应用,因此,地理信息系统技术在经济学领域也具有广阔的前景[3]。

2. 研究现状

通过阅读大量文献和相关论文可知,在国内地理信息系统应用于现实经济问题的主要应用和研究方向为:

1) 九十年代初,国内的学者就进行了尝试,在这一阶段主要为理论知识,并有一些简单的应用。贾冰媛和王学军(1990)应用早期的国产GIS平台(PURSIS),采用多图层叠加的方式对海南省的土地利用状况进行了划分[4];孔云峰和林琿(1999)以广东省为例,分析了地理信息系统在商业和区域经济中的潜在应用,但并没有具体的应用展示[5]。

2) 第二阶段的时间大体为进入二十一世纪,这一阶段主要是利用地理信息系统进行一些区域差异的分析,GDP的变化及新技术的扩张等研究。史嵘和肖龙阶(2006)认为GIS作为技术手段,为区域经济决策提供交互式的、可视化的信息,他们利用GIS技术对江苏省地级市的区域差异进行了研究[6];肖根如

和帅菲(2007)用 GIS 分析了全国的区域差异[7]。

3) 在接下来的第三阶段, 时间范围的界定有一些模糊, 在这一阶段主要是构建相对独立的, 应用于某些领域的“地理信息系统”, 并用于空间自相关的分析。段建峰和雷怀英(2011)以山西省县域经济为例, 分析了经济空间结构、聚集格局的分布和演化过程, 并采用 Moran I 指数对其空间聚集效应进行了研究[8]; 马新辉和卢霞(2010)北京市经济社会地理信息系统研究与实现, 设计了北京市经济社会地理信息系统的面向 SOA 的总体架构、业务功能, 探讨了系统快速配置搭建的实现技术。

4) 在第四阶段, 笔者以自己尚不成熟的专业知识在这里做一下相关预测。在接下来的地理信息系统的发展中, 我国的发展在坚持本国独立开发研究的基础之上, 逐步借鉴国外的先进发展模式和经验, 引进相关技术, 把 GIS 的发展更加注重于实际应用。在未来的发展中, 我认为 GIS 技术的应用应主要与国民经济发展相结合, 并且要根据不同行业做出一些具体的适应性改进; 在理论研究中, 应为将 GIS 应用于更加具体的行业和领域提供必要的理论知识和预测相关模型[9]。简单来说, 就是要把 GIS 技术推广出去, 进入到国家发展, 社会进步的方方面面。

鉴于以上大体四个阶段的应用和研究方向, 下面简要说明地理信息系统应用于某一具体行业(公司)的若干分析, 并藉此说明 GIS 技术应用于经济分析中的必要性和现实意义。

3. 研究内容与区域经济研究方法

在一般的区域经济分析与决策中, 时间被认为是最关键的因素, 对经济活动的空间组织形式、组织规则缺少必要的重视。主要从时间上、从区域经济发展的历史、现状出发来预测、规划及确定区域经济的未来发展方向。所采用的经济分析与决策方法主要有时间序列分析、数量经济分析、线性规划及一些经济统计分析模型方法等。事实上, 区域间差异不可避免地存在。经济学家已逐渐意识到在区域经济分析与决策中, 必须考虑区域经济差异的空间特征[10]。

一般而言, 经济活动随空间地域单元的变化具有一定的等级系列, 而且在区域经济增长及发展过程中, 经济活动的空间布局变化总是和时间演变过程交织在一起, 因此地理信息系统技术逐渐被引入到区域经济分析与规划决策领域, 以揭示区域经济的空间模式。

地理信息系统最关键的特性是它能够从空间角度出发表达、分析各种数据。使用 GIS 技术, 一些存在于区域间的关系可以一目了然。目前, 在区域经济分析中, 可以借助 GIS 技术来解决以下实际分析规划问题: 确定各种经济活动的位置; 确定经济活动的空间变化趋势; 匹配满足区域经济布局条件或要求的场所; 分析及可视化经济活动布局空间变化模式; 模拟区域经济活动的空间变化; 制定合适的经济发展规划。

目前, 地理信息系统技术广泛应用于资源管理与配置、城市规划和管理、土地信息系统和地籍管理、生态、环境管理与模拟、应急响应、地学研究与应用、商业设施与市场管理、基础设施管理、选址分析、网络分析、可视化应用、分布式地理信息应用等领域。

基于地理信息系统的空间分析模型方法在区域经济分析、规划决策中得到了广泛的应用和发展。这些模型方法的应用主要集中在两个方面: 第一是考虑如何建立一个把传统的经济分析模型和 GIS 空间分析模型链接在一起的分析模型; 第二方面是探讨如何将 GIS 作为一种主要的工具或语言来对各种经济活动进行更高级的时空模拟分析。

4. 地理信息系统与区域经济

4.1. 以地理信息系统看区域经济

地理信息系统具有科技含量高、增长潜力大、资源消耗少、环境污染少、吸纳就业能力强、产业关

联度高等优势,发展地理信息系统产业既有利于数字国土、数字城市等领域的信息化建设,助力其他产业发展,也有利于进一步优化产业结构,加快经济发展方式转变,实现地区经济可持续发展。

基于地理信息系统的区域经济研究所涉及的分析方法可分为两大类:空间操作分析和统计模型分析。依据经济学与统计学原理建立分析模型,通过对统计数据进行分析运算得到分析结果,与空间图形数据连接,可以用分区、分级、点值等显示在地图上,并绘制成直观的柱状、饼状图等。此外,可利用不同时期属性指标值与空间图形数据相链接,以地图形式动态对比和分析区域经济发展水平[11]。

在市场分析方面,地理信息系统依托人口分布位置和人口流动规律,以专业方法进行分析,可以对潜在的客户群体进行预测,对有价值的商业位置进行预测。美国在线公司(AOL)推出过一项基于网上地理信息系统的城市潜在市场预测服务,成功地带动了所在城市的商业投资与商圈的发展。许多投资商正是通过在网上的地理信息系统平台所提供的信息,对有商业价值的潜在商业点进行投资,进而获得巨大的收益。

改善投资和商业环境,吸引区外和国外的直接投资,不仅被发展中国家,也被发达国家用来作为区域经济发展的重要手段之一。二战后,在美国、英国和荷兰等西方国家中,一个重要的城市经济发展目标就是营造良好的企业运行环境,从而吸引外国投资。当今中国的经济发展正处于资源驱动的成熟期和投资驱动起步期,吸引资本是区域经济发展的重要手段之一。为制定“适当”的区域经济发展政策,政府需要及时地理解、评估、监测本地的商业运行环境和变化趋势,为投资人提供宏观的指导和服务。经济环境的概念对于处在经济转型期的、需要引入市场机制的中国,具有特别重要的意义[12]。

研究区域经济环境对于中国的经济发展具有重要的意义。理解经济的空间特征,把握空间变化趋势,监测经济环境的变化,宏观上和微观上可以为区域经济发展提供战略决策信息,制定总体规划;微观上也可可为投资者提供指导和服务。从本地政府的角度,研究本地区域性的商业环境,可以帮助本地企业家和潜在的投资者,为他们提供决策信息,分析市场范围和价值,有利于制定公司远期发展目标。

4.2. 以区域经济看地理信息系统

90年代后期,地理信息系统在研究、开发和市场化方面取得了很大的进展,主要表现在四个方面:

1) 地理信息系统的组织结构,从单用户的桌面系统和专业化的部门系统,转向融入业务流程的企业级系统,以及基于 Internet 的公众参与系统;从单一的结构层次和客户机 P 服务器模式二层结构,转向基于 Web 技术的三层结构。

2) 地理信息系统的认识论、方法论和实际应用方面的研究越来越多样化,传统的以数据、技术和应用为主体的信息系统,强调空间数据模型、空间分析、空间可视化、智能信息技术等;以信息学、地理学和社会学理论为基础的地理信息科学,着重研究使用地理信息和地理信息技术背后的一系列技术和理论问题。

3) 强调开放型的地理信息系统,即基于 Internet 网络的、可互操作的、可公众参与的地理信息系统,目的是为开发商提供一系列的地理信息标准和地理信息技术方案,最终为社会提供廉价的地理信息和相应的应用服务。

4) 地理信息市场正日益扩大,正逐渐从以政府部门为主的专业用户市场,转向以私人机构为主的商业用户市场,地理数据正直接或间接地渗透到包括商业和经济在内的各种社会活动中。

近年,各地相继开展建设“数字城市”,从一定程度上反映出各地经济发展收益开始向地理信息系统产业倾斜,促进产业向技术含量更高、更加具有发展潜力的数字城市乃至智慧城市发展。国家测绘地理信息局支持下的天地图项目,致力于打造一个基础地理信息系统公共服务平台,为各行业部门提供地理信息服务,各地相继开展天地图项目建设,打造本地的天地图地理信息服务平台,这一平台的出现,

也是经济发展对行业发展的有效例证[13]。

在数字城市建设上,测绘地理信息部门在全国 300 多个地级城市主导开展了数字城市建设,其中 150 个城市建成使用,成果已在 60 多个领域得到广泛应用,有力地促进了城市运行管理的科学化、精细化、协同化,为推动数字城市向智慧城市发展创造了最直接和强有力的条件。在数字城市建设中,测绘地理信息部门建立了城市地理空间基础框架,其中包括现代化测绘基准建设、基础地理信息数据库建设、地理信息数据获取系统建设、地理信息公共服务平台建设、政策法规标准体系建设、技术支撑体系建设、组织机构和运行体系建设等。地理信息产业在区域经济的带动下,逐渐向科学化、规范化发展,也变得更加有活力。

5. 以中粮集团有限公司为例

5.1. 公司概况

中粮集团有限公司(COFCO)是世界 500 强企业,也是中国领先的农产品、食品领域多元化产品和服务供应商。中粮集团有限公司成立于 1949 年,经过多年的努力,从最初的粮油食品贸易公司发展成为中国领先的农产品、食品领域多元化产品和服务供应商,致力打造从田间到餐桌的全产业链粮油食品企业,建设全服务链的城市综合体,利用不断再生的自然资源为人类提供营养健康的食品、高品质的生活空间及生活服务,贡献于民众生活的富足和社会的繁荣稳定[14]。

5.2. 研究区域概况

中国不仅是个人口大国,同时也是一个粮食、油料的生产大国、粮油消费和粮油,加工大国。正常年份我国年产稻谷 2 亿吨左右,小麦 1 亿吨左右,玉米 0.9 亿吨左右;年产油料 5500~6000 万吨,加上近几年每年进口油料 2000 万吨左右,这些丰富的粮油资源为我国粮油工业的发展提供了重要的物质基础。

本文选取中国粮油控股有限公司(以下简称为中粮)为分析对象,中粮的主要业务有:农产品加工行业、生物质能源和生物化工产业;致力于成为中国快速增长的食品行业的一站式原料提供商。公司主要的经营、生产设施和营运资产均在中国内地,作为中国领先的综合农产品及食品加工企业,从事油籽、生化及生物燃料、大米、小麦及啤酒原料的加工及销售业务,为客户提供安全、营养、健康的优质产品。品种丰富,结构齐全,主要包括植物油、燃料乙醇、淀粉、甜味剂、大米、面粉、面条和面包、啤酒麦芽及动物饲料等,大部分产品通过遍及中国的销售网络在国内市场出售。

中粮控股有限公司在全国大部分省市均设有子公司及生产基地,在农产品加工方面主要从事于以下几个部分:油籽加工、大米加工、小麦加工和玉米加工这四个方面,主要应用于油籽加工,生化,生物燃料,大米加工及贸易,小麦加工,啤酒原料这六个领域,在全国的生产加工基地共有 60 余处。

5.3. 数据来源

由于此案例主要是站在一个相对宏观的角度去进行一些分析和预测,所以在图像的选择上没有具体的要求,主要是把地理信息系统应用在经济领域,特别是经济分析中。

本文使用的是 JPEG 图像,运用此图像进行矢量化处理,生成中国矢量图。在此案例中,主要数据来源为:

- 1) 中国粮油控股有限公司 2006 至 2014 年年度报告;
- 2) 中国粮油控股有限公司 2007 至 2014 年业绩报告;
- 3) 中国统计年鉴的 1978~2014 中国主要农产品产量报告。

在此案例中,主要数据(以下单位均为千吨)为:

- 1) 中国粮油控股有限公司 2012 年财务报表和产能分布;
- 2) 中国粮油控股有限公司 2014 年财务报表和产能分布;
- 3) 中国各主要省市农作物分布及产量。

5.4. 研究与分析

由 2011 年、2013 年全国各省市油籽产量分布图可知, 油籽产量比较高的几个省份为湖北、山东、安徽、江苏和江西(图 1、图 2)。这里的油籽主要是指各种油料作物, 在区域分布上主要分布在中东部和一些南方省份, 或靠近海洋, 或靠近河流, 交通便利人口密集。

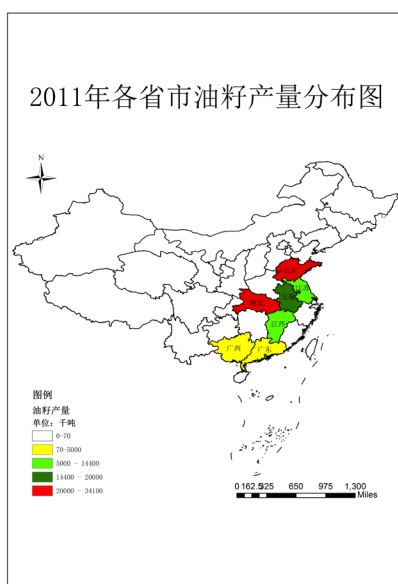


Figure 1. Distribution map of oil seed production in provinces and cities in 2011
图 1. 2011 年各省市油籽产量分布图

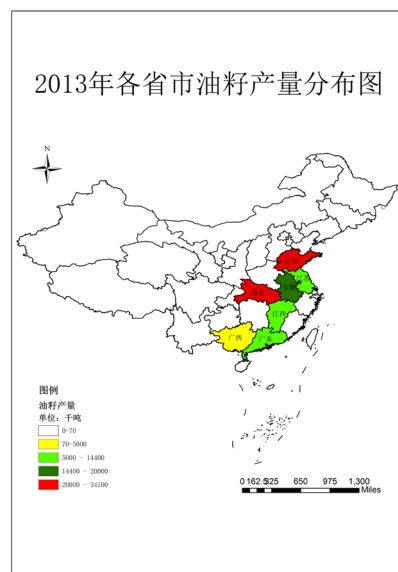


Figure 2. Distribution map of oil seed production in provinces and cities in 2013
图 2. 2013 年各省市油籽产量分布图

由 2011 年、2013 年全国各省市大米产量分布图可知，大米产量比较高的几个省份为黑龙江、江西、江苏、湖北、四川和安徽(图 3、图 4)。在区域分布上主要分布在南方各省和东北地区，气候和环境适宜。

由 2011 年、2013 年全国各省市小麦产量分布图可知，小麦产量比较高的几个省份为河南、山东、河北和江苏(图 5、图 6)。在区域分布上主要分布在华北地区华东地区，这里气候环境适宜，交通便利。

由 2011 年、2013 年全国各省市玉米产量分布图可知，玉米产量比较高的几个省份为黑龙江、吉林、河南、内蒙古、河北和辽宁(图 7、图 8)。在区域分布上主要分布在东北地区和华北地区，这里气候环境适宜。

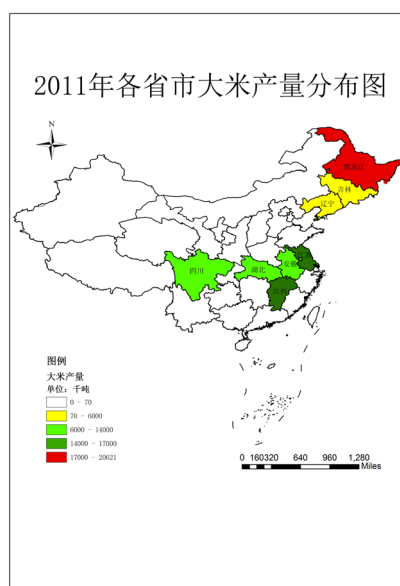


Figure 3. Distribution map of rice production in provinces and cities in 2011
图 3. 2011 年各省市大米产量分布图

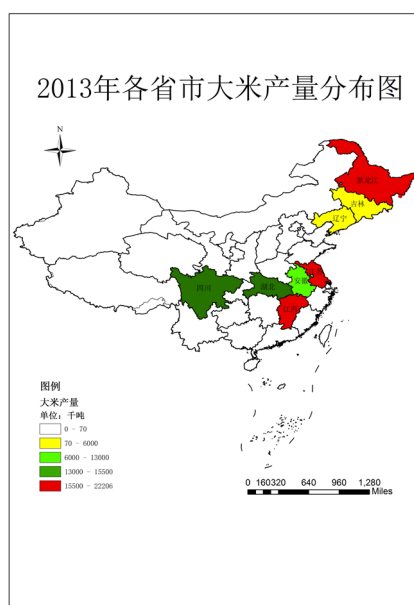


Figure 4. Distribution map of rice production in provinces and cities in 2013
图 4. 2013 年各省市大米产量分布图

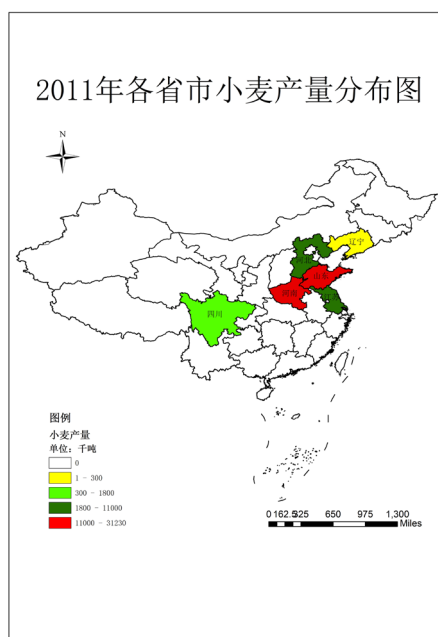


Figure 5. The distribution map of wheat yield in provinces and cities in 2011
图 5. 2011 年各省市小麦产量分布图

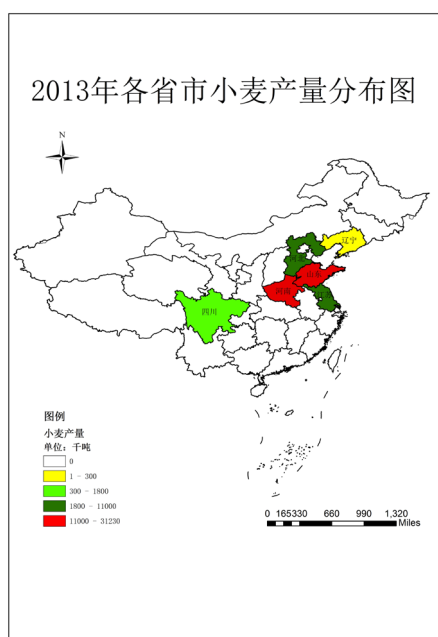


Figure 6. The distribution map of wheat yield in provinces and cities in 2013
图 6. 2013 年各省市小麦产量分布图

综上，并结合相关资料来看，中粮集团的工厂和生产基地大都分布在东部沿海、东北地区或中部交通比较发达的地区，比较接近原料产地，便于发挥地区优势。在 2011 至 2013 年间，该公司在中西部地区，东北地区的生产基地和工厂规模有不同程度的扩大。相对来说，某个省份某些作物产量较高，那么相应的生产基地数量也较多。并且，主要作物的生产加工主要位于东北部地区和中部地区，公司的生产基地明显更加靠近于作物产地和交通便利的地区。

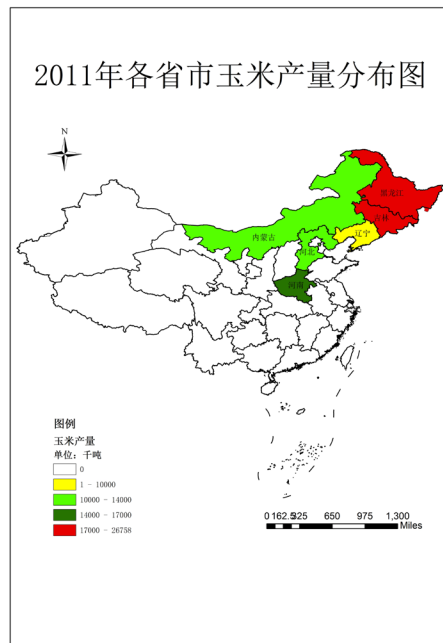


Figure 7. Distribution map of Maize Yield in provinces and cities in 2011
图 7. 2011 年各省市玉米产量分布图

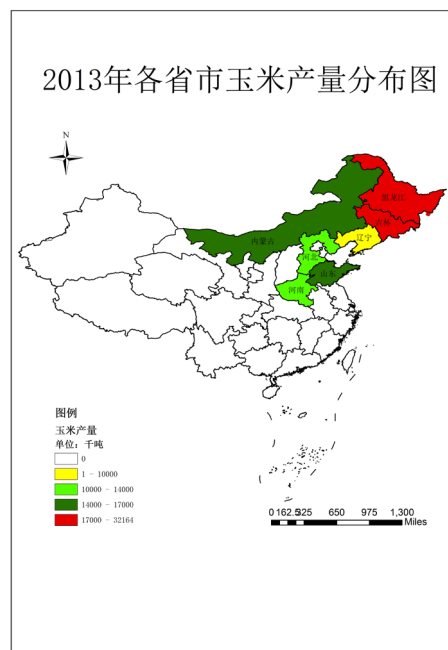


Figure 8. Distribution map of Maize Yield in provinces and cities in 2013
图 8. 2013 年各省市玉米产量分布图

5.5. 结论与建议

1) 由中粮 2007 至 2014 年年度业绩报告可知，中粮的资产规模逐年扩大，总收入也平均每年保持在百分之十左右，有些年份更达到了惊人的百分之五十，年度利润也有不同比例的增加，但是利润率却在 08 年后呈现逐年下降的状态。在收入这一专项的分类里，小麦加工在收入中所占的比例逐年上升，而玉

米加工和小米加工在收入中所占的比例在逐年下降，油籽加工所占比例基本持平。

工厂的分布在某些省市过于密集，在东北部地区生产基地与工厂的数量明显多于中西部地区，应调整生产，扩大西部的投资规模与生产规模。要根据各省主要农作物的产量适当配置相应的生产基地和工厂的数量和规模，比如在江苏省，小麦和油籽的产量都很高，可以适当多增加一些小麦和油籽的厂房和生产基地。

2) 中国粮油控股有限公司作为国内最大的食品、粮油生产和加工商，根据能量比来看，却没有占到各省农作物产量的大部分，在中西部地区所占比例更是微不足道。所以我认为在下一步的发展进程中，不应过分注重于某一年、某些地区的利润，而应该加大基础投入和巩固已有的优势项目，把关注的重点主要放在国内，毕竟坐稳了国内粮油、食品第一把交椅的位置才有可能走出国门，走向世界。

3) 站在相对宏观的角度，根据中粮的年度报告和年度业绩报告，2011至2014年收入增加的百分比为54%、11%、4%、-1%；2007至2014年经营利润率的百分比为4%、10.8%、4.9%、2.6%、5.5%、2.4%、2.3%、0.4%；在资产总规模逐年增长的情况下，收入和利润率却呈现逐年下降的状态，收入已经出现负增长！原因只有一个，负债过多，这个问题值得引起足够的关注。通过联系各省工厂分布图可以看出，该公司近几年的生产基地和工厂的数量的增加也可能是引起负债增加的原因之一，在中西部地区投资建厂，需要大量的投入。在这里还是希望中粮公司根据各方面因素制定自己的发展规划。

4) 站在一个相对微观的角度，根据中粮的年度报告和年度业绩报告，各省主要农作物产量和工厂分布图(由于时间跨度，这里只根据11至14年的数据)。油籽加工属于基础项目，产能在历年都占据的总收入的百分之五十以上，同样，生产基地和工厂的数量和规模也在半数以上；但是增加到的百分比却在逐年下降，油籽的产量逐年增加，特别是在山东和湖北地区，应继续保持对原有优势项目的投资，使其继续保持增量的增加。生化及生物燃料和啤酒原料是新兴项目，近几年来增长迅猛，主要原料为玉米及一些农作物的残渣，可以充分利用生产粮食的优势，大力发展这些新兴高科技产业，从而带动整个企业的发展。关于小麦的加工和贸易，在早些年发展比较迅速，近几年发展呈下降趋势，在以后的发展中，应靠近小麦产地，减少生产成本。

参考文献

- [1] Ashworth, G.J. and Voogd, H. (1988) Marketing the City: Concept, Process and Dutch Applications. *Town Planning Review*, 59, 65-79. <https://doi.org/10.3828/tpr.59.1.9t614v1537652w31>
- [2] Denials, J.D. and Radebaugh, L.H. (1998) *International Business: Environments and Operations*. 8th Edition, Addison Wesley, Reading.
- [3] Drummond, W.J. (1993) GIS as a Visualization Tool for Economic Development. *Computers, Environment and Urban Systems*, 17, 469-479.
- [4] 贾冰媛, 王学军. 地理信息系统技术在区域城镇发展用地评价中的应用——以海南省为例[J]. 地理研究, 1990(4): 86-94.
- [5] 孔云峰, 林琿. 地理信息系统在区域商业和经济中的应用初探[J]. 经济地理, 1999(5): 1-5.
- [6] 史嵘, 肖龙阶. 地理信息系统在区域经济研究中的应用[J]. 南京航空航天大学学报: 社会科学版, 2006, 8(3): 54-56.
- [7] 肖根如, 帅菲. GIS技术在区域经济分析中的应用[J]. 地理空间信息, 2007, 15(1): 75-77.
- [8] 段建峰, 雷怀英. 基于GIS的县域经济空间结构及其聚集效应研究——以山西为例[J]. 宁夏社会科学, 2011(6): 55-61.
- [9] 王智勇, 王劲峰, 何建邦. 技术的时空扩散研究: 以GIS在中国教育科研机构的扩散为例[J]. 经济地理, 2007(1): 15-21.
- [10] 刘俊杰. 区域地理学, 学科价值与体系建构[J]. 中国地理, 1997(6): 93-96.
- [11] 陈斐, 杜道生. 空间统计分析 GIS 在区域经济分析中的应用[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2002, 27(4):

391-396.

- [12] 王声跃, 张文. 区域经济地理信息系统(REGIS)探讨[J]. 玉溪师范学院学报, 2002(3): 85-88.
- [13] 王智勇. GIS 技术在中国的创新扩散研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国科学院地理科学与资源研究所, 2002.
- [14] 肖燕, 孙壮. 山东省区域经济发展状况 GIS 评价[J]. 测绘科学, 2012(5): 145-157.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ass@hanspub.org