****

北京工业大学学术学位研究生

中期报告

**论 文 题 目： 区域物流系统对区域经济与环境的影响分析——以北京市为例**

**论 文 作 者：代继涛**

**学 号：S201411053**

**指 导 教 师：刘云枫副教授**

**学 科：管理科学与工程**

**中期报告日期: 2016年12月30日**

目录

[第1章 绪论 5](#_Toc470792681)

[1.1 论文研究背景与意义 5](#_Toc470792682)

[1.2 国内外研究现状 6](#_Toc470792683)

[1.2.1 区域物流国外研究现状 6](#_Toc470792684)

[1.2.2 国内区域物流研究现状 7](#_Toc470792685)

[1.2.3 城市物流与经济发展关系的研究现状 9](#_Toc470792686)

[1.3 论文主要研究工作及结构 11](#_Toc470792687)

[1.3.1 主要研究目标 11](#_Toc470792688)

[1.3.2 主要解决的问题 12](#_Toc470792689)

[1.3.3 研究内容 12](#_Toc470792690)

[1.3.4 研究框架 13](#_Toc470792691)

[1.4 创新点 14](#_Toc470792692)

[第2章 理论基础 14](#_Toc470792693)

[2.1 区域物流的基本概念 14](#_Toc470792694)

[2.1.1 区域物流的结构 16](#_Toc470792695)

[2.1.2 区域物流绩效的评价 17](#_Toc470792696)

[2.2 物流与经济发展关系基本理论 19](#_Toc470792697)

[2.3 DEA模型的基本理论 20](#_Toc470792698)

[2.3.1 数据包络分析方法的基本原理 20](#_Toc470792699)

[2.3.2 数据包络分析方法的基本模型 21](#_Toc470792700)

[2.4 研究进展 26](#_Toc470792701)

[2.5 灰色关联度分析的基本理论 27](#_Toc470792702)

[第3章 区域物流绩效评价的指标选取 29](#_Toc470792703)

[3.1 区域物流绩效评价的目标 29](#_Toc470792704)

[3.1.1 最小成本最大绩效的理想目标 29](#_Toc470792705)

[3.2 指标选取的原则 30](#_Toc470792706)

[3.3 指标选择的方法 31](#_Toc470792707)

[3.3.1 区域物流指标的预选 32](#_Toc470792708)

[3.3.2 指标备选集的相关性检验 33](#_Toc470792709)

[3.4 灰色关联度分析 37](#_Toc470792710)

[3.5 区域物流绩效指标的确立 38](#_Toc470792711)

[第4章 区域物流绩效评价的实证研究 39](#_Toc470792712)

[4.1 区域物流与经济发展关系的实证分析 39](#_Toc470792713)

[4.1.1 数据来源及指标的选取 39](#_Toc470792714)

[4.2 区域物流经济与环境的绩效实证研究 46](#_Toc470792715)

[4.2.1 纵向比较 46](#_Toc470792716)

[4.2.2 横向比较——全国物流绩效的评价 59](#_Toc470792717)

[致谢 72](#_Toc470792718)

# 绪论

## 论文研究背景与意义

深化流通体制改革，加速现代物流行业的发展，不仅需要良好的体制，更需要对物流行业的规划及建设做出科学的指导。我国幅员辽阔，东、中和西部各地区经济发展和资源分布不平衡，而物流业在增强三大地区的联系中发挥着纽带作用。此外，随着我国经济的发展，产业结构不断完善，第三产业的发展日趋成为我国经济转型和调整的重点，而物流业作为第三产业，其发展与我国的产业结构的调整、升级实现息息相关。因而，弄清物流业与国民经济增长的内在关系将具有一定的现实意义。

随着大数据时代的到来，物流行业的改革势在必行。一方面，原材料和人力资源成本不断上升，过去的高消耗，粗发展的模式必然会被淘汰；另一方面，物流规模进一步扩大和人们对于服务要求的提高，要求物流行业必须在大规模仓储建设和服务方面做出科学的规划。目前，我国在借鉴国外的研究基础上，提出了符合我国国情的物流规划和建设的基本指导方针。在物流园区的选择，仓储面积的规模以及交通运输路线的选择方面也出现了丰硕的成果。**（修改，添加大数据背景）**

“十二五”规划明确提出建设资源节约型、环境友好型社会，随着我国经济的持续发展，环境问题尤其是城市环境污染问题日益引起人们的高度重视。2014年全国能源消费总量为426000.00万吨标准煤，北京市为6831.2万吨标准煤，占到全国消费总量的1.6%。依据2014年北京市统计年鉴，北京市能源消耗以第三产业为主，占到北京市能源消耗总量的47.4%，第三产业中交通运输、仓储和邮政业的能源消耗达到37.98%，第二位的是房地产业，达到12.65%；其他各行业比重不足10%。在我国，各年物流业增加值统计中，交通运输业、仓储和邮政业占到了物流业增加值总量的83%以上，可见交通运输业对能源的消耗及对北京市环境的污染有着重大影响。因此，物流的绿色化、减量排放化是物流产业发展的必由之路。

物流过程中既包含价值的转移和实现，还包含物质的循环利用和能源转化，因此，它涉及了经济与生态环境两大系统[1]。作为新兴的生产性服务业，现代物流业对国民经济的拉动和辐射作用很大，几乎影响到三大产业的所有领域和细分产业门类，其影响力已超过一般的服务性行业，仅次于第二产业，远高于第三产业的其他行业门类[2]。物流业的发展不仅可以直接降低物流成本从而降低社会经济交易费用，而且能够加深各个区域之间的联系，在促进产业结构调整、转变经济发展方式和增强国民经济竞争力等方面发挥着重要作用。一个区域的现代物流与该区域的经济是相互依存的统一体，物流是区域经济的主要构成要素，是区域经济系统形成与发展的一种主导力量(张红波、彭焱，2009) 。物流行业虽是能源消耗大户，但是物流业的发展可以深化和细化分工，彻底改造生产流程，降低生产和流通成本，节约能源消耗; 更为重要的是，物流业的发展能带来知识转移和技术进步，加速技术创新和产业升级，从而提升能源利用效率。因此，区域物流发展、经济增长和能源消费之间存在着相互作用、相互影响的关系，厘清三者之间相互依存的内在机理，可以为解决中国能源短缺、结构调整、生态环境失衡等问题提出相应的政策建议，对于促进中国经济持续、快速、健康发展具有重要的现实意义。

## 国内外研究现状

1979年我国引进“物流”这一概念，经过相当长的一段时间发展，我国对物流的认识不断加深。国家质量技术监督局2001-01-17批准颁布的中华人民共和国国家标准物流术语(GB/18354-2001)中对物流(logistics)解释为“物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要，将运输、储存、装卸搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机的结合。”根据这一定义可以从四个方面来做理解：（1）物流是物质生产资料的流动；（2）物流包括空间位移，性质的转换；（3）物流具有普遍性，在社会生产活动中物流普遍存在；（4）物流属于经济活动，为经济服务。

### 区域物流的概念（完毕）

有了上面对物流概念清晰的认识，来理解区域物流这一概念也就不难。区域物流这一概念在国外学术界的认识尚未统一，国内亦然。孙莹[1]从经济学的角度对区域物流进行了考量，认为区域物流应该注重整体性、系统性、功能性、社会经济效益最佳、资源整合、信息化等几个方面，区域物流是对一个区域经济进行服务的，区域经济的活动范围界定着区域物流流动的范围；肖卓[2]从物流产业、区域物流形成过程和区域经济三个方面区域物流进行了描述。从物流产业角度来看，物流系统是由运输网络、区位、货物储运设施、物流信息通信系统、物流服务管理等构成；从区域物流的形成过程来看,区域物流随着区域经济的形成而形成，区域经济是人流、商流、资本流等各种生产要素聚集在一起的规模化经济，当然其中包括区域物流的形成，区域物流是区域经济的重要组成部分，对区域经济发展起着基础性的影响。

结合以上分析，本文首先对区域物流中的“区域”进行定义。“区域”指的是特定的经济区域，在空间上是指某一地理位置，有一定的界限，突出大中型城市的辐射作用，如北京、广州、上海、杭州、宁波、青岛、天津、南京、武汉、西安、重庆等大中型城市及相应的区域经济范围，如珠江三角洲、长江三角洲、环渤海经济区域等。因为城市物流与区域物流没有本质的区别，仅仅是涵盖的空间范围的大小，所以本文对区域物流与城市物流不做区分。本文对区域物流的定义部分采取董千里[3]观点，并且把区域环境因素考虑在内，不能为了提高物流能力而破坏区域环境。故此认为区域物流是在一定的区域地理环境中，以大中型城市为中心，以区域经济规模和环境基本情况为基础，结合物流辐射的有效范围，将区域内外的各类物品从供应地向接收地进行有效的实体流动，根据区域物流基础设施条件，将公路、铁路、航空、水运及管道运输等多种运输方式及物流节点有机衔接，并将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送及信息处理等物流基本活动有机集成，以服务于本区域的经济发展和环境质量的改善，提高本区域物流活动的水平和效率、实现区域环境质量的改善，扩大物流活动的规模和范围，提高本区域的综合经济实力。

[1] 孙莹. 区域物流规划[M]. 冶金工业出版社, 2012.

[2] 肖卓. 云南面向东南亚、南亚区域物流系统优化研究[D]. 湖南大学, 2007.

[3] 董千里, 阎敏, 董明. 关于区域物流理论在我国应用的研究[J]. 重庆交通大学学报自然科学版, 1998, 17(2):74-80.

### 区域物流的研究现状

国外较早的开始了对区域物流的研究分析，但大多数的学者将研究的范围集中于区域物流的定义、区域物流企业和交通运输对区域经济的影响方面。美国学者克拉克，最早在第一次世界大战后的二十世纪二十年代就运用了 physical distribution这一概念作为企业经营的一个要素来加以研究，当第二次世界大战开始后，美国陆军开始使用 “logistics management”(物流管理、后勤管理)来指代物流。保楞斯在1947年,运用投入产出理论,对运输行业在当时社会的经济发展中所起到的影响和作用做了分析。Dao.Belandson (1992)在《区域物流与区域经济管理互相作用》一文中,对“区域”这一概念进行了定义:在一片地区内,受到统一的法律和制度的制约,并有相同的文化和社会因素存在其中。同时文中也对区域物流进行了定义:包括原材料在内的产品从其生产者手中转移到不同地点的消费者手中的整个过程。Richard Szostak (1958)对比研究了在英国和法国两个国家工业化过程中运输所起到的不同作用。B. S. Larender在他的研究中对研宄区域物流的目的进行了明确的定义:对定义的区域内的物流行业中的问题进行探讨并加以解决,对区域内的物流活动进行管理并以科学的方式来运营,最终达到进区域经济发展的目的。村闯腾彦在《运输业与现代物流发展》(1994)提出了技术上的创新将为整个物流行业带来飞速的提升,并且在文中以汽车运输企业为例,提出汽车运输企业要花力气加快技术创新,并将这种创新应用到企业的经营管理中,以此解决运输企业在运输过程所面对的问题。Gasdefding (2001)在《物流行业,真的存在么?》一文中论述了区域物流行业的主要目的和任务。英国的Denerson在《区域物流服务的需求》(1998)中从对区域物流提出建议,他认为应该交由市场中的企业来经营区域中的物流系统,并且这类企业最好是集团化的大型企业,因为这种大型企业能够通过其企业自身内部的调节和变化来降低物流成本,提高物流效率,从而促进整个物流行业发展。潘诺卡维尔斯和MeirJ.Rosenblatt(2002),从政府的角度出发,分析了物流在整个城市经济运行中旳作用,分析了全球化供应链运行中的各项要素,并对企业税费法律中的政府补贴、设施融资、交通以及地区交易规则、全球生产和配送网络等较为重要的因素做了着重的分析。

我国对区域物流研宄在近年来成果斐然。下图为中国知网上的分别以关键词“城市物流”、“区域物流”和“物流绩效”为关键词进行文献检索的文献数量的研究概况。从图中可以看出区域物流文献研究的数量远远高于城市物流研究的数量，自2006年以来研究数量保持在160篇以上，而最少的为物流绩效的文献研究概况。因此对物流绩效的评价研究相对不足。

图1-1 1998-2015年国内城市物流和区域物流研究概况

通过近几年的研究成果来看,越来越多的学者将目光对准了区域物流和区域经济发展的相互作用关系。桂寿平(2003),管卫华(2004)朱强(2004)等,都将区域物流系统作为一个整体模型进行了研究,并对这个模型中各个环节和因素进行了分析。唐建明在《区域物流在区域经济发展中的作用》(2005)—文中指出,区域物流不仅能够促进区域经济的发展,还能促进区域中中心城市的形成以及其辐射效应的加强。不仅如此,区域物流还能够有助于区域经济系统内产业结构的升级,并且在经济系统运行成本的降低方面起着重要作用。凌有生、高峰在《从产业经济学角度浅论我国物流业的发展》(2004)一文中论述了现代区域物流的发展对区域经济的发展正向作用。林荣清在《区域物流发展规划研究》(2004) 一文中分析了区域物流发展方式中如何兼顾科学、有效、合理的原则。武志惠,虞巧颖,申金升在《三大经济圈的物流业对区域经济增长的实证分析》(2008)中采用了逻辑增长模型分析三大经济圈物流行业的单位增长对整体经济增长所带来的影响。

陈宇在《物流业对区域经济增长的影响——以南京为例的分析》(2007)中定量分析了物流业对南京市的经济增长的影响及作用,比较特别的是他应用了计量经济学的分析方法。杨玉金在《我国物流业对国民经济发展的影响研宄》(2012)一文中以投入产出理论为基础,从经济总量和经济质量两个方面分析了物流产业对国民经济发展的影响。并且发现从总体上来说物流对我国国民经济的影响是呈上升趋势的。不仅如此,他还通过定量的分析发现物流业对我国经济的产业结构合理化有着很大的正面影响力。刘占勇在《现代物流业的发展对区域经济的影响及对策》(2012)一文中论述了区域物流对影响区域经济多方面的因素的作用和影响。

从企业层面来看，评估最初应用于企业，以帮助企业发现自身管理问题，识别改进方向为目标。随着评估对象由企业拓展到政府部门和区域层面，环境绩效评估也从微观走向宏观。联合国可持续发展委员会（UNCSD），经济合作与发展组织（OECD）、联合国欧洲经济委员会（UN-ECE）、耶鲁大学环境法律与政策中心和哥伦比亚大学国际地球科学信息网络中心、世界银行（WB）、欧洲环境署（EEA）、亚洲发展银行等诸多国际组织和研究机构也都对此开展一系列研究和实践工作。总体上看，国外环境绩效评估体系已较为成熟。相比之下，国内研究则大多处于企业层面[14-21]，也有一些学者开展了政府绩效评估[22-25]，而针对城市区域层面的环境绩效评估研究则刚刚起步。因此,对重点城市的环境绩效评估研究显得尤为重要。

综上所述，本文着重研究区域物流与区域经济和环境的发展关系，克服企业研究的缺点，弥补区域物流研究不足的缺陷。

### 区域物流与经济发展关系的研究现状

1989年4月在北京召开的第八届国际物流会议，是第一次在发展中国家召开的同类会议。在中国知网上，关于我国物流与经济发展的关系最早一篇文献是1989年吴清一先生的。该文献[20]系统的论述了物流作为一门学科产生的背后经济学原因，提出了现代物流学的概念，总结了当年最新的物流学成果，并且从理论上宏观指出现代物流的发展是社会化大生产的要求,试论了物流与经济发展的关系。

2000年之前的文献[21-25]研究主要集中在物流与经济的宏观层次的研究上，从理论(定性)上对物流与经济的关系进行论证，指出市场经济的改革和加快国有企业的发展需要现代物流业的支撑。这一阶段最大的特点是在为物流的发展创造良好的环境，提供有力的政策和法规的保障；另外，把现代物流业作为国民经济发展的新的增长点，以有力地促进国民经济的发展。

2001年，王惠萍,张敏[26]运用计量经济学的分析方法,建立了上海经济发展与物流业相互关系的数学模型,分析了物流业与经济发展的数量关系,测定了物流业对经济增长的贡献,可为确定物流业在上海经济发展中的地位及其发展规划提供决策。

2004年，华蕊[27]论证了区域物流与区域经济的发展关系。提出了区域物流是在某一经济区域内，物资从供方向需方的物质实体流动过程，它实现了物资的空间效用、时间效用和形质效用， 是运输、储存、 装卸、包装、流通加工、配送、信息处理等几种功能的有机结合体。但是，并没有进行定量分析，缺少数据的支持。而李燕[28]采用格兰杰因果检验法对物流与经济的关系进行了定量研究与分析，以此揭示了现代物流与经济增长的互动关系。2005年，刘有鹏[29]，黄海,徐涛[30]，赵素杰[31]的文献依然采取前人的方法对物流与经济的关系进行了理论论证。

2006年，李力,杨柳[32] 通过建立一个VAR模型,对1996～ 2005年间我国物流产业发展、国民经济和能源价格之间关系进行了实证检验。研究结果发现物流产业、GDP和能源价格三者间存在长期协整关系；物流产业与GDP之间存在单向因果关系,而且物流产业的发展对GDP增长起着相当重要的作用,但GDP增长对物流行业的发展影响并不显著。王常达[33]利用时间序列的方法对上海市现代物流与经济的增长关系进行了术的研究与探讨，研究指出，两者互为因果，但是并不协调；上海市物流的发展速度跟不上经济的增长速度，物流的“瓶颈”将会阻碍上海市未来的经济发展。李希成[34]的论文在区域物流与区域经济方面的研究较之以往更加深入，他研究了区域物流能力和区域经济发展水平的评价指标的基础上，构建了区域物流能力与区域经济发展水平的关系模型；对构建的关系模型进行了实证研究，得到了区域物流能力与区域经济发展水平、区域物流能力与其构成指标以及区域经济发展水平与其构成指标的数量关系；对区域物流能力与区域经济发展水平关系的结构方程模型进行了解读，找出了对区域物流能力和区域经济发展水平各自影响显著的指标，并提出了相应的政策建议。

2008年，田源基于MF 理论, 提出物流与经济发展之间的两种关系:一是物流投入量和经济产出量之间的关系, 物流经济效率(或叫物流经济效果系数)和物流投入系数(或叫物流消费系数)是其重要衡量指标;二是物流投入量增长速度和经济产出量增长速度之间的关系, 物流投入弹性系数是其重要衡量指标。同时提出了上述三个指标之间的数学关系, 并进行了实证分析, 揭示了物流经济效率、物流投入系数和物流投入弹性系数的发展变化规律。

2013年，彭建良,王伺远[74]旨在探索农村物流与农村经济发展之间的因果关系，运用了格兰杰因果关系分析法，对杭州市涉农的 7 县（市 区）的物流与农村经济进行了全面分析。结果发现，农村经济对农村物流有显著的促进作用，而农村物流对农村经济的促进作用却不是那么显著，即在改善农村物流发展水平方面仍有很大的空间。

2015年，邓龙[50]的研究指出城市物流作为城市经济的重要组成部分，它的低碳化实现状态将直影响低碳经济的建设，所以建设高效的城市物流是低碳经济的必然要求。因此我们必须变传统粗发展，高排放的低效物流模式，通过合理布局物流网点，采取先进物的流技术，转向低消耗、低排放、低污染的高效物流模式，只有样低碳经济的建设才能得到有力保障，可持续发展才能变为现实。王陈明[52]对交通物流运输与经济发展的关系进行了探讨，指出交通物流运输可以极大地促进社会经济发展，而社会经济的良性发展又能保障交通物流运输的平稳发展。王佳[53],樊鸿[76] ,张黎,邹丽娟[75]分析了交通物流运输对区域经济发展的重要性的基础上，结合当前交通物流运输与区域经济发展现状，就如何提升交通物流运输管理水平，以促进区域经济快速发展提出了自己的建议。

综上所述，我国在区域物流与区域经济的研究现状主要呈现三个阶段。

第一个阶段是从1989年开始到2002年结束，这一时期的特点是区域物流概念的产生，以及其主要服务于市场经济的发展和融入现代（世界）物流体系之中，并且从理论上论证区域物流与区域经济之间的关系，大部分停留在宏观层面上，缺少模型和数据的支持；

第二阶段是从2003年到2010年，该阶段主要特点是既有中观又有微观，理论方法丰富，从统计学和经济学模型对其进行实证，研究成果比较成熟；

第三阶段，即2012年后，零星出现了区域绿色物流，低碳物流发展模式的研究，物流运输以及低碳经济方面的研究。可以说在区域物流与区域经济的关系上研究已趋向成熟，但是在区域物流运输与低碳经济之间的关系方面研究的明显不足，这方面的研究论文[50][52]出现的相对较少，并且缺少实证研究和数据支持。另外，关于农村物流与农村经济发展的因果关系的研究只出现了一篇论文[74]。

因此，通过以上现状可以看出，在区域经济发展中，交通物流运输与经济发展的研究方面相对不足，并且缺少数据的支持与论证。本论文在这一方面进行重点研究，对区域物流和城市经济发展之间的关系进行实证。另一方面，可以看出在城市物流与经济发面的研究也相对不足，所以这一发面本论文也会做出应有之研究。

## 论文主要研究工作及结构

### 主要研究目标

根据对前面所述的国内外研究现状分析，本文拟从如下几个方面进行城市物流的研究。

第一部分，区域物流绩效评价指标。以北京市为例，进行区域物流绩效的评价研究，构建区域物流绩效评价的指标体系，进而对全国的物流效率作出评价。釆用系统分析、逻辑分析、实证分析相结合的分析方法,从而形成一套城市物流绩效评价指标。

第二部分，城市物流绩效评价实证。运用构建的城市物流绩模型和指标,选择合适的评价方法,进行实证检验。利用构建的指标通过DEA模型对区域物流绩效进行评价，做出对应分析比较。

第三部分，对研究结果作出分析，提出决策依据。

### 主要解决的问题

第一，区域物流系统的绩效如何；用什么指标评价区域物流系统的绩效。首先，要确定一个指标体系，然后，在此基础上，对城市物流系统的绩效进行综合评价。没有科学、全面、可计量的指标体系，就无法对城市物流系统进行有效的评价。

第二，区域物流系统和经济子系统之间的关系如何。城市物流子系统与经济子系统之间的匹配关系如何？物流系统是否满足经济子系统的需求，是这一研究的核心。这一研究也将回答区域物流建设是否存在大量浪费的倾向。

### 研究内容

(1) 构建城市物流评价模型。城市物流涉及到交通运输、仓储、包装、装卸、信息传递以及制造业、加工业、流通业、居民生活水平、产业结构等物流的核心和外围的方方面面,其发展不仅与城市自身的地理位置、历史沿革、自然条件、政策环境等有关,甚至还受到相邻地区的经济发展情况影响。

(2) 设立城市物流绩效评价指标体系。建立指标体系是进行城市物流绩效评价的关键步骤,其设计的合理性直接影响到城市物流绩效的结果。

本研究将依据目的性原则、科学性原则、系统性原则、适用性原则以及定性和定量相结合的原则,在城市物流评价模型基础上,选定城市物流绩效评价指标集合;然后将建立城市物流评价指标信息含量模型,搜集整理数据并将通过统计分析,对遴选指标进行藤别以选出关键性指标。

(3) 运用城市物流绩效评价模型实证分析。本研究将运用区域物流绩效评价的指标体系和评价模型,对中国省级区域进行实证研究,分析比较样本区域物流的绩效。

本研究将根据指标类型和来源的不同,采用多种方法相结合来进行指标的量化,并通过复合指标、控制指标来提高物流绩效评价的可靠性和科学性,简化评价中的数据处理过程,从而使得评价模型更为简洁实用,利于实践中的应用。

### 研究框架

#### 本论文的研究框架如下图所示。

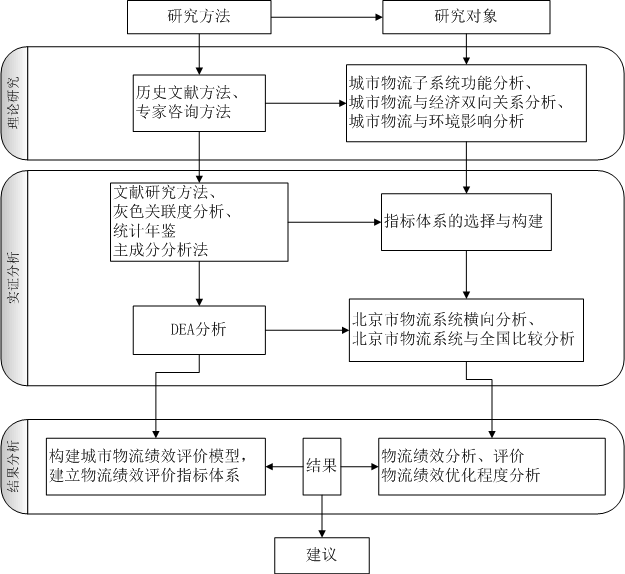


图1-2 研究框架

#### 技术路线图

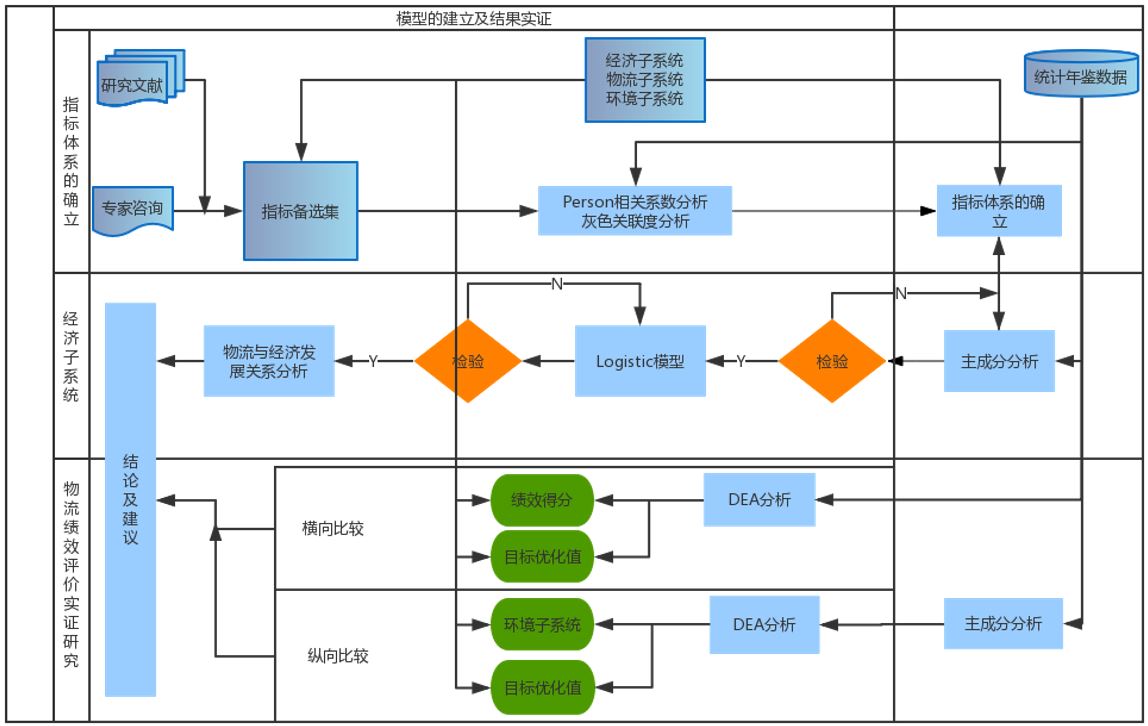


图1-3 技术路线

## 创新点

本文存在着以下创新点：

第一，区域物流与区域经济之间发展关系的创新。运用Logistic函数模型比较客观的拟合了区域经济子系统与区域物流子系统之间的发展关系，且从经济学的角度进行了弹性分析、边际分析和拐点分析。

第二，对区域物流绩效的评价把环境子系统纳入了研究范围，较之前人的研究更加注重区域物流的环境改善，注重区域物流环境绩效的评价。

# 理论基础

## 区域物流的基本理论

### 区域物流的结构

区域物流结构具有多层次、多维度的特点,其基本要素包括物流主体、物流客体和物流载体,而每一基本要素又有其各自完整的结构体系,都表现出不同的功能,从而形成区域物流的整体功能。

区域物流主体是指直接参与或专门从事区域物流活动的经济组织,包括货主物流企业、第三方物流企业、储运企业等"物流主体是供应链物流渠道起点和终点的联接者,在整个区域物流活动过程中起着主导作用。在某一具体区域范围内,物流主体的类型存在差异,这种差异主要源于区域地理位置、本区域与周边区域经济的联系以及区域中产业结构、规模和水平等的差异。与区域经济产业集聚相类似,区域物流也强调物流主体集聚,物流主体在空间上的集聚有利于促进物流活动的规模化、集约化、一体化发展,这也是区域物流园区、物流中心、配送中心形成的客观基础,而区域物流园区、物流中心、配送中心决定了整个区域物流系统的空间结构。

区域物流客体即物流对象,是指一切在物流主体间进行定向循环运动的物质实体。物流客体种类多、数量大,每种物流客体都有不同的形态、结构、功能、物理特性和度量单位,并且由不同的生产者生产和不同的消费者使用。物流客体一般具备可移动性,通过物流主体的活动安排,物流客体不断的从供给主体向需求主体、从生产领域向消费领域运动,从而实现物流主体的物流功能。

区域物流载体是保证区域物流活动有效!协调进行的基础,它涉及铁路、水运、公路、仓库、场站、信息网络等。区域物流载体的建立,需要政府、企业、市场的统筹规划,主要包括: (l) 基础设施,包括机场、铁路、公路、航空、管道网络、物流园区、信息网络设施等; (2) 物流活动的设备、工具等; (3) 相关标准,包括物流术语标准、托盘标准、包装标准、货架标准、商品编码标准、作业标准等。

综上所述,区域物流主体、客体和载体及其相互关系构成了区域物流的总体结构。其中区域物流主体决定了区域物流的组织结构,区域物流客体决定了区域物流的物品类型和规模,区域物流载体决定了区域物流空间结构。

在目前的研究中，众多学者没有对物流能力形成统一的定义。在国外，鲍尔索克斯等认为物流能力就是对厂商能否在尽可能低的总成本下提供有竞争优势的顾客服务的一种相对的评估。例如沃尔玛公司拥有的“Cross-docking”的物流系统能力，就是被认为对它的公司绩效有显著的影响;Daugherty 和Pittman 则通过对财富500强公司的访问考察认为基于时间的能力( Time-based Capacities)、信息技术、灵活性对于物流至关重要;Zhao，Cornelia 和Theodore 研究了以客户为导向的物流能力和以信息为导向的物流能力与企业绩效之间的关系; Shang 和Marlow 在对台湾地区1200 家制造加工企业调研数据上分析，认为物流能力的组成包括基于信息的物流能力、标杆能力、柔性能力和管理能力; Kallio 等人认为从时间、质量、成本和效率四个方面可以来评价企业物流交付能力，给出了交付流程的结构及其评价指标。在国内，汪鸣等认为物流能力体现在开展物流运作和提供物流服务的企业在实现顾客价值的过程中所具备的对物流的计划、控制以及过程的实施能力。物流能力包括了企业物流设备生产能力等静态能力，也包括企业管理和物流经营的动态协同能力。马士华教授认为物流活动是一种经济活动，同时支持物流能力有广义和狭义之分。狭义的物流能力是指物流设施或者物流系统的容量或者能力，广义的物流能力是指企业的物流运作能力，它反映的是组织的综合物流功能水平。谭清美等认为物流能力是物流供给主体提供物流服务的能力，并从宏观和微观两个角度进行了定义，指出宏观的物流能力是指国民经济部门向全社会提供物流支撑和服务的能力，微观的物流能力是指物流供给主体向微观需求主体提供物流服务的能力。本文在总结国内外学者基础上，认为物流能力是指一个国家之内一定地域或者跨国界的毗邻的地域内的物流系统内物流主体所具有的物质结构以及管理人对物流运作过程的组织与管理能力的综合反映。

### 区域物流绩效的评价

#### 区域物流绩效的概念

绩效是一个非常宽泛的概念，在不同的环境下往往有不同的的定义，就物流绩效而言，目前学术界对此并没有统一而明确的定义。国外对绩效概念的理解主要是从三个方面来展开的[1][2][3][4][5]：一是强调绩效的内容，可以通过指标评估的方法来对绩效进行评估，这些指标包括组织效益、投入产出效率以及组织的公平性、服务水平和成本效益等维度来进行衡量；二是组织行为产生的结果，这些结果是否与组织战略相符合，或者是否满足组织的期望（顾客满意度、利润、扩大市场等）；三是从行为与能力方面来进行观察，其认为绩效是一种获取资源和运用资源的行为与能力，是“一个组织获取资源并且高效率、高效益使用资源来达到组织目标的能力”。本文在区域物流这一环境下来研究绩效。国内文献对区域物流绩效的概念的定义少之又少，而李孟涛[5]从城市物流出发来明确了城市物流绩效的概念，把能源资源消耗、经济子系统、社会服务、环境等因素考虑在内；崔洪运[6]认为“物流绩效是指在物流业发展的过程中，物流业本身所取得的发展成绩以及对所在国家(区域)的经济、社会和环境等产生的作用和效果，它不仅表现在对物流活动主体本身的成绩及影响，也包括对其他相关的利益集团产生的超越主体范围的影响，即物流活动的外部效应”。

[1] H.J.Bemadin,J.S.Kane.Performance appraisal:a contingency approach to system development and evaluation [M].Amazonxo.uk:Books, 1993:92-112.

[2] Campbell J.P., Mccloy,R.A, Oppler,S.H, etal. A Theory of Performance[M]. Personnel Selection in Organizations. 1993.

[3]Richard C.Kearney,Evan M.Berman ed.,1999,“Public Sector Performance: Management,Motivation, and Measurement”.Boulder, Colorado: Westview Press,.Voll-2

[4] Gloria A.Grizzle.,1999,”Measuring State and Local Government Performance: Issues to Resolve Before Implementing a Performance Measurement System. In Richard C.Keamey, Evan M.Berman ed. Public Sector Performance: Management, Motivation, and Measurement”. Boulder, Colorado:Westview Press,Vol.329.

[5] 李孟涛. 城市物流绩效评价研究[D]. 东北财经大学, 2013.

[6] 崔洪运. 基于因子分析法的区域物流绩效研究[D]. 厦门大学, 2009.

根据前面对区域物流的定义，结合以上分析本文认为：区域物流绩效就是利益相关者对城市物流运行中各项资源消耗与经济、社会以及环境等综合收益之间的权衡，即投入最小化，产出最大化。这种投入包括资金、人力、基础设施、制度、法律和环境等，所谓产出最大化即指地区生产总值最大化、环境质量改善最大化、物流业活动价值最大化以及物流业废物排放最小化等。对于区域物流而言，其最重要的属性就是社会性，而城市物流绩效也应该反映出这一点。这就要求城市物流要从为城市居民的各种需求出发，有利生产，方便生活，促进流通，繁荣经济，最终达到社会价值的最大化；其次城市物流绩效影响是多方面的，城市绩效既体现在产出投入比率上，又体现在效傘、公平、质量、社会进步、成本控制等多元目标实现上。城市绩效也不仅仅强调数量指标，更重视质量的提高以及由此产生的外部效应等。最后城市物流绩效是一种权衡，城市物流是城市的子系统,与城市其他系统之间存在冲突，即“效益背反”。而要解决城市物流系统内的冲突矛盾,只有站在更高的层面，把整个城市系统置于一个更大的背景中进行考察。

#### 区域物流绩效评价的内容

区域物流绩效评价一方面在于反映物流过程本身产出相对于投入的效率与效果,另一方面在对经济社会的影响上应充分体现物流活动的社会功能和目标实现程度,重点是反映人们所关注的物流对经济和社会发展的作用"简而言之,区域物流绩效评价就是指通过对影响区域物流绩效水平的变量进行识别,建立科学、合理的评价指标体系,采用适当的评判标准和评价方法,对区域物流活动在一定投入水平下产出的数量和质量，对经济社会的作用与贡献进行综合评价的过程。

## 区域物流与区域经济相互关系的基本理论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A  B   |  | | --- | |  |   拐点(X,Y) |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

图2-1 物流与经济子系统理论关系曲线

区域物流业对区域经济增长的作用过程本身也是一个经济系统的生长演化问题，即物流子系统对区域经济增长作用趋势接近S 形曲线的过程（如图2-1所示）。在物流发展初级阶段，物流规模较小，物流总量不高，对区域经济的发展推动作用尚不明显，区域物流业对区域经济的贡献作用表现出平缓增长趋势；随着物流业的蓬勃发展，物流基础设施的完善和管理水平的提高，物流产业规模进一步扩大，物流业对经济的贡献作用越来越大，呈现不断上升趋势；随着区域物流市场和区域物流基础设施扩大到一定规模后都会达到饱和值，物流业对区域经济发展的作用也逐渐趋于平稳，直到下一次新技术革命的发生开启新的增长过程。因此，用Logistic生长曲线函数来分析特定时期和预期时间内货运量对GDP 的影响作用，有较高的可行性。Logistic函数如下所示：

（2-1）

Logistic曲线见图2-1 ,其特点是：随着x 的增长，初期y 值增长缓慢，以后逐渐加快进入加速增长阶段；当达到拐点X=x后，随着饱和程度不断上升，增长速度由“递增”转入“递减”；最后进入平稳阶段，增长速度慢慢收敛到零，接近一条水平线。

交通运输是区域物流活动重要的一环，在区域经济发展中起着纽带性的作用。

## DEA模型的基本理论

### 数据包络分析方法的基本原理

数据包络分析方法（DEA）是由美国数学家和经济管理学家A.Charnes 和 W.W.Cooper等于1987年创建的，DEA模型使用数学规划的方法评价具有多投入、多产出的不同“单位”的相对有效性，识别有效率的决策单元，定量的指出其他决策单元缺乏效率的程度和原因，从而为指明有效率的决策提供改进方向。与其他评价方法相比，DEA 方法不仅能够判断DMU 的相对有效性，还能有针对性地给出DMU 的改进信息。此外，DEA 方法求解的最终变量为权重，可以避免了事先人为设定指标权重的主观困难，使评价结果更客观。因此，DEA 方法被广泛用于解决环境绩效这类多因素、多对象的评价问题。

一个经济系统或一个生产过程都可以看成是一个单位(或一个部门)在一定可能范围内，通过投入一定数量的生产要素并产出一定数量的“产品”的活动。 虽然这种活动的具体内容各不相同，但其目的都是尽可能地使这一活动取得最大的“效益”。由于从“投入”到“产出”需要经过一系列决策才能实现，或者说，由于“产出”是决策的结果，所以这样的单位(或部门)被称为决策单元(DMU)。因此，可以认为，每个DMU(第i个DMU常记作DMU*i*)都表现出一定的经济意义，它的基本特点是具有一定的投入和产出，并且将投入转化成产出的过程中，努力实现自身的决策目标。在进行DEA效率影响性分析的时候，要就必须是同类型的DMU，其满足以下三个条件：具有相同的目标和任务；具有相同的外部环境；具有相同的投入和产出指标。

设某个DMU在一项经济(生产)活动中有m项投入，写成向量形式为；产出有s项，写成向量形式为。于是我们可以用来表示这个DMU的整个生产活动。



**定义 1.1** 称集合为所有可能的生产活动构成的生产可能集；



**定义 1.2** 对于 **，**如果不存在**，**则称为技术有效性生产活动。



**定义 1.3** 对于生产可能集*T* 所有生产活动构成的空间中超曲面



称为生产函数；生产函数是指在一定时期内，在技术水平不变的情况下，生产中所使用的各种生产要素的数量与所能生产的最大产量之间的关系。



**定义 1.4** 设将产出和投入的同期相对变化比值称为规模效益， 当 E >1时，称为规模报酬递增；当E=1时，称规模报酬不变；当 E < 1时，称规模报酬递减；数据包络分析法的效率度量公式：，其中输入和输出指标可以为多个；在生产过程中，任何投入量的增加都不会使产出减少，此情形称为可自由处置；此时，这些输入和输出量称为自由处置变量；



### 数据包络分析方法的基本模型

#### DEA-CCR模型

设有n个决策单元，它们的投入，产出向量分别为：



。由于在生产过程中各种投入和产出的地位与作用各不相同，因此，要对DMU进行评价，必须对它的投入和产出进行“综合”，即把它们看作只有一个投入总体和一个产出总体的生产过程，这样就需要赋予每个投入和产出恰当的权重。假设投入、产出的权向量分别为和，从而就可以获得如下的定义。



**定义2**. 称为第个决策单元的效率评价指数。



根据定义可知，我们总可以选取适当的权向量使得。如果想了解某个决策单元，假设为在这n个决策单元中相对是不是“最优”的，可以考察当和尽可能地变化时，的最大值究竟为多少? 为了测得的值，Charnes等人于1978年提出了如下的CCR(三位作者名字首字母缩写)模型：



(1)



利用Charnes和Cooper (1962)[[1]](#footnote-1)[4]提出的分式规划的Charnes-Cooper变换: , ,变换后我们可以得到如下的线性规划模型：



(2)



根据线性规划的相关基本理论，可知模型(2)的对偶问题表达形式：

(3)



上述的模型是基于所有决策单元中“最优”的决策单元作为参照对象，从而求得的相对效率都是小于等于1的。模型(2)或者(3)将被求解n次，每次即得一个决策单元的相对效率。模型(3)的经济含义是：为了评价的绩效，可以用一组假想的组合决策单元与其进行比较。模型(3)的第一和第二个约束条件的右端项分别是这个组合决策单元的投入和产出。从而，模型(3)意味着，如果所求出的效率最优值小于1，则表明可以找到这样一个假想的决策单元，它可以用少于被评价决策单元的投入来获取不少于该单元的产出，即表明被评价的决策单元为非DEA有效。而当效率值为1时，决策单元为DEA有效。有关DEA有效根据松弛变量是否都为零还可以进一步分为弱DEA有效与DEA有效两类。即通过考察如下模型中的与的值来判别。



(4)



其中为非阿基米德无穷小量。



根据上述模型给出被评价决策单元有效性的定义：



**定义3.** 若模型(4)的最优解满足，则称为弱DEA有效。



**定义4.** 若模型(4)的最优解满足，且有，成立，则称为DEA有效。



**定义5.** 若模型(4)的最优解满足，则称为非DEA有效。



对于非DEA有效的决策单元，有三种方式可以将决策单元改进为有效决策单元：保持产出不变，减少投入；保持投入不变增大产出；减小投入的同时也增大产出。CCR模型容许DMU在减小投入的同时也增加产出。对于CCR模型，可以通过如下投影的方式将其投向效率前沿面，从而投影所得的点投入产出组合即为DEA有效。



上述投影所得值与原始投入产出值之间的差异即为被评价决策单元欲达到有效应改善的数值，设投入的变化量为，产出的变化量为：



#### DEA-BCC模型

CCR 模型是假设生产过程属于属于固定规模收益，即当投入量以等比例增加时，产出量应以等比增加。然而实际的生产过程亦可能属于规模报酬递增或者规模报酬递减的状态。为了分析决策单元的规模报酬变化情况，Banker, Charnes与Cooper以生产可能集的四个公理以及Shepard距离函数为基础在1984年提出了一个可变规模收益的模型，后来被称为BCC的模型[[2]](#footnote-2)[5]。线性形式的BCC模型可表示为：

（5）



含松弛变量形式的BCC对偶模型

(6)



其中为非阿基米德无穷小量。根据BCC模型中的的取值大小，Banker和Thrall(1992) [[3]](#footnote-3)[6]提出如下判别方法来判断模型(5)的规模收益。



**定理1**[6]**.** 假设含有投入产出组合的是有效的，那么下面的条件可以判别模型(1)之下的规模收益：



(i) 对于投入产出组合规模收益不变当且仅当在某个最优解情况下有；



(ii) 对于投入产出组合规模收益递增当且仅当在所有最优解情况下都有；



(iii) 对于投入产出组合规模收益递减当且仅当在所有最优解情况下都有。



其中代表模型(5)中的最优解。该定理的证明参见文献[6]。



#### DEA-Malmquist基本理论

Malmquist[指数](http://baike.so.com/doc/1550048.html)最早由瑞典经济学家Malmquist于1953年在消费分析过程中提出，并于1982年首先被Carves等人运用到生产分析中进行生产效率变化的测算。1994年，法尔等人将这一理论的一种非参数线性规划法与数据包络分析法理论相结合，构建了一个衡量从t时期到（t+1）时期生产率变化的指数，即全要素生产率（即TFP）[90]。如下式:

|  |  |
| --- | --- |
|  | （2-2） |

其中，分别表示t、（t+1）期的投入产出向量；、和、分别指以t、(t+1)期的数据为参考集，决策单元的距离函数。若TFP>1，则表明从时期t到（t+1）的全要素生产率是增长的，即生产率提高了；TFP=1，表示生产率不变；否则，则表示生产率下降。



1989年，Farell等人将进一步分解如下：



|  |  |
| --- | --- |
|  | （2-3） |

也记作：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （2-4） |

TC表示从t期到（t+1）期的技术变化指数， 即“前沿面移动效应”。并且当TC大于1，表示技术进步；等于1时，技术不变；小于1则表示技术衰退。EC表示从t期到 (t+1) 期的技术效率变化指数，有：当EC大于1，技术效率提高；等于1，技术效率不变；小于1则表示技术效率下降。

技术效率可再分解为PC和SC，即

|  |  |
| --- | --- |
|  | （2-5） |

PC表示t期到 (t+1) 期的纯技术效率变动，衡量短期内组织的效率水平。并且有：PC=1，表示组织以较有纯技术效率的方式进行生产；否则表示无效率。SC表示t期到 (t+1) 期的规模效率变化指数，能够衡量决策单元是否处于最适的规模，即能够实现利润或经营绩效的最佳水平。并且有：SC=1，表示该公司具有规模效率；否则，则表示不具有规模效率[91]。

## 研究进展

全要素生产率的最初研究开始于Tinbergen（1942）［2］在新古典的框架下研究“索洛余值”对增长的贡献。Solow（1957）首次将技术进步因素纳入经济增长模型，建立了TFP增长率的可操作模型［3］。与Solow同时代的Farrell（1957）基于生产效率测度思想对生产前沿面进行了开创性研究，其建模思想是采用一系列适合的线性规划模型求解出所观测投入空间的凸边界［4］。Aigner，Lovell，Schmidt（1977）等人针对传统生产函数法假定“技术充分有效”的缺陷，提出了包含随机误差的随机生产前沿模型，该模型允许技术无效率的存在［5］。之后，Charnes和Cooper等人（1978） 在相对效率概念的基础上提出了一种新的效率评价方法—数据包络分析法（DEA）［6］。但是DEA模型一般不直接应用于全要素生产率模型中，而是与Malmquist指数结合来测算。Malmquist指数法原本是由Sten Malmquist（1953）提出的用于消费分析的定量指数［7］，Caves，Christensen，Diewert（1982）将其用于分析TFP增长率，首次提出了Malmquist生产率指数［8］。但是，由于缺少好的算法，Malmquist生产率指数起初并未广泛应用。直到Rolf Fare，Grosskopf，Norris（1994）等人应用Shephard距离函数将TFP增长率分解为技术变动与效率变化，提出了一种Malmquist生产率指数的非参数线性规划算法，其应用才日益广泛［9］。Mudit Kulshreshtha（2002）［10］，Antonio Estach（2004）［11］，Alvaro Angeriz，John McCombie，Mark Roberts（2006）［12］等人都对非参数方法测算TFP进行了大量的研究。国内学者对TFP的研究起步较晚，主要集中在以下几个方面：（1）对具体行业TFP的分析。如顾成彦、胡汉辉（2008）运用DEA－Malmquist指数法研究了2001－2005年我国电信业的生产率增长水平及其变迁，发现技术效率的改善而非技术进步是我国电信业生产率增长的源泉［13］。（2）对我国经济总体的TFP及对各省份TFP差异的分析。如张军、施少华（2003）运用C－D生产函数通过对1952至1998年我国经济统计数据的回归分析，发现我国经济的TFP在改革开放以后有了明显的提高［14］。（3）对某一省（市）TFP的分析。如冯等田、何欣（2007） 利用总量生产函数和HP滤波方法，测算了1978－2004年甘肃省TFP的变动及其分解［15］。从研究样本的选取来看，当前对TFP的测度大多是以中国经济总体或省域为样本，而以城市为样本空间的研究很少，更罕有文献将矿业城市作为研究对象。仅汤建影、周德群（2007）曾对我国煤炭城市1991－2004年全要素生产率变动进行过测算［16］。从数据分析来看，研究大多只对经济总量的时序数据进行分析，未进一步分析样本的地区差异或对样本进行细致划分的类型差异。

## 灰色关联度分析的基本理论

灰色系统理论(Greysystemtheory,GST)是由我国著名学者邓聚龙教授[111]于20世纪80年代初期提出的,是研究灰色系统建模预测决策和控制的一门新兴学科。部分信息己知,部分信息未知的系统称为灰色系统；控制论中的黑是指当人们考察系统时,无法直接观察其内部结构,信息完全未知;用白是指当人们考察系统时,能直接观察对象的内部结构,信息完全明确;用灰表示信息不完全,基本含义指:系统因素不完全明确,因素关系不完全明确,系统结构不完全明确,系统的作用原理不完全明确"。

灰色系统理论就是利用已知的白化参数,通过分析建模控制和优化等,将灰色问题白化,它主要研究灰色系统理论的建模思想。关联度有绝对关联度和相对关联度之分，绝对关联度采用初始点零化法进行初值化处理，当分析的因素差异较大时，由于变量间的量纲不一致，往往影响分析，难以得出合理的结果。而相对关联度用相对量进行分析，计算结果仅与序列相对于初始点的变化速率有关，与各观测数据大小无关，这在一定程度上弥补了绝对关联度的缺陷[2]。

灰色关联分析的具体计算步骤如下：

　　第一步：确定分析数列。 确定反映系统行为特征的参考数列和影响系统行为的比较数列。反映系统行为特征的数据序列，称为参考数列。影响系统行为的因素组成的数据序列，称比较数列。

　　设参考数列（又称母序列）为Y={*Y*(*k*) | *k* = 1,2,…,*n*}；比较数列（又称子序列）*Xi*={*Xi*(*k*) | *k* = 1,2,…,*n*},*i* = 1,2,…,*m*。

　　第二步，变量的无量纲化。由于系统中各因素列中的数据可能因量纲不同，不便于比较或在比较时难以得到正确的结论。因此在进行灰色关联度分析时，一般都要进行数据的无量纲化处理。

x_i(k)=\frac{X_i(k)}{X_i(l)},k=1,2,\Lambda,n;i=0,1,2,\Lambda,m

　　第三步，计算关联系数。*x*0(*k*)与*xi*(*k*)的关联系数

[Image:灰色关联分析1.jpg](http://wiki.mbalib.com/wiki/Image:%E7%81%B0%E8%89%B2%E5%85%B3%E8%81%94%E5%88%86%E6%9E%901.jpg)

　　记\triangle_i(k)=|y(k)-x_i(k)|，则

[Image:灰色关联分析2.jpg](http://wiki.mbalib.com/wiki/Image:%E7%81%B0%E8%89%B2%E5%85%B3%E8%81%94%E5%88%86%E6%9E%902.jpg)

\rho\in(0,\infty)，称为分辨系数。ρ越小，分辨力越大，一般ρ的取值区间为(0,1),具体取值可视情况而定。当 \rho\le0.5463 时, 分辨力最好，通常取ρ = 0.5。

　　第四步，计算关联度。因为关联系数是比较数列与参考数列在各个时刻（即曲线中的各点）的关联程度值，所以它的数不止一个，而信息过于分散不便于进行整体性比较。因此有必要将各个时刻（即曲线中的各点）的关联系数集中为一个值，即求其平均值，作为比较数列与参考数列间关联程度的数量表示，关联度r*i*公式如下：

r_i=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^n\xi_i(k),k=1,2,\Lambda,n

　　第五步，关联度排序。关联度按大小排序，如果*r*1 < *r*2，则参考数列y与比较数列*x*2更相似。在算出*Xi*(*k*)序列与Y(k)序列的关联系数后，计算各类关联系数的平均值，平均值*ri*就称为Y(k)与*Xi*(*k*)的关联度。

# 区域物流绩效评价的指标选取

## 区域物流绩效评价的目标

区域物流绩效要反映区域物流的整体运行效果,包括各项功能执行情况,从而强化优势环节,弥补薄弱之处,清除不良影响,突破瓶颈因素,使经济系统协调发展;城市物流绩效还要反映与城市其他部门间的互动关系,从区域发展的角度来考察各个部门发展与区域物流之间的关系,从而增强区域的内源性发展。

### 最小成本最大绩效的理想目标

城市物流绩效追求最小成本和最大绩效,是指物流在整个城市的发展战略中,只对各项活动的经济成本产生影响。物流是经济成本重要的产生点,又是指降低经济成本的关注点,所以提高城市物流绩效主要是通过物流管理和物流的一系列活动降低成本(如下图所示)。

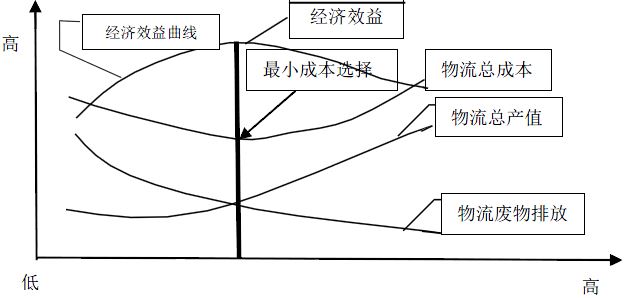


图3-1 物流评价的理想目标

如上图所示，随着城市物流的发展，一些国家和学者注意到对于各个行业而言,他们都依托于城市物流的发展,片面追求城市物流的最小成本往往会带来更多的问题,比如服务质量下降等。因此，必须注重物流绩效的最大化。

上图所示物流成本最小选择和经济效益最大化的选择是一种理想的目标追求，但是在现实社会经济生产发展中这种理想目标是不存在的，但是至少给我们提供了一种理想的追求目标。

因此本文将从以下目标来考虑区域物流对城市经济与环境的影响。

(1) 体现区域物流与经济的本质要求。城市是社会的城市,其价值的大小不是取决于经济价值,而是与城市生存和发展相关的各项因素综合反映的结果,与城市当前和未来的发展息息相关。

(2) 促进城市社会服务。城市物流追求社会价值最大化能够促使组织和个人履行社会责任,如维护社会公众利益、保护生态平衡、节约能源资源消耗,实现社会福利的改善,促进社会和谐发展。

## 指标选取的原则

评价指标的选取是为最终的模型设计服务的。可以说它是决定评价结果优劣的关键,也是决定最终是否能够提出合理的对策和建议的关键。为了更好地通过构建城市物流绩效评价指标体系,达到对城市物流绩效进行客观描述,科学评价等测度功能,评价指标的选取应遵循以下原则:

##### 客观性原则

首先设立的指标应最大程度地减少在运用中人为主观因素对评价过程及结果可能造成的影响;其次指标与城市物流绩效直接相关,不仅能反映城市物流现状程度的测定与衡量,更可体现城市物流未来发展;最后指标在设立过程中要求有全局观念、不偏不倚,这就要求指标应具有代表性和公正的品质。

##### 经济性原则

城市物流绩效评价体系是一个涵盖多因素、多目标的复杂系统,在构建评价指标体系时,要求评价指标体系能全面、系统地反映城市物流的各个方面,避免片面性。既能反映系统的内部结构与功能,又能正确评估系统与外部环境的关联:能同时反映城市物流现有状况和发展潜力,以保证评价的全面性和可靠性。

##### 可比性原则

每个评价指标都应该是可比较的,即指标可以在不同的方案间、不同的范围内、不同的时间点(或等长的时间间隔)上进行比较。评价城市物流绩效,需要从不同维度比较分析,因此指标选取的时候,不但要考虑数据在时间、纵向的可比性,还要考虑到其他城市、其他国家的指标兼容和横向可比性。

##### 整体性原则

指标的评价体系必须遵循整体性原则，即选取的指标要全面反映某一城市的物流能力及发展水平。整体性则包括三方面内涵：完整性，必然性和联系性。必然性是指指标的选取要与某一时期政策存在着必然联系，例如近几年生态环境发展在物流要有所体现。联系性是指投入指标与输入指标之间是相互关联的，或者说是彼此对应的。

##### 可得性原则

城市物流绩效评价指标体系要层次清晰、指标精炼、计算简洁,可操作性强,并且数据可得性强，才能易于推广应用。可操作性包括以下内容:建立指标预选集合时要考虑典型文献中标出现的频率。在文献中出现的频率越高,指标的代表性和认同性就越高。取出现频率高的指标,可以真实地反映城市物流的实际情况。当评价指标体系出现几个指标表示同一含义的情况,就需要对同类指标之间进行比较选出最优的指标,避免信息的重复利用。

## 指标选择的方法

区域物流通过资源投入进行生产，获得相应的产出及经济效益，生产过程中消耗的资源与产生的污染物对环境产生影响。低碳经济背景下，区域物流绩效评价指标要为地方政府和物流企业决策提供必要的信息和依据，指标选择应突出资源、环境、经济指标，体现概括性、动态性、可比性与可操作性原则。根据区域物流绩效评价指标的基本原则，将评价指标分为三大类。其中，生产过程中消耗的资源被称为“投入”指标，产出的产品和获得的经济效益被称为“期望产出”指标，产出的污染物则被称为“非期望产出”指标。

指标的选取

文献研究，专家咨询

指标集的建立

相关性分析

灰色关联度分析

确定指标体系

结束

指标选取的原则

图3-2 指标选取方法的流程

城市物流绩效评价指标选取过程可分为以下几个环节，如图3-2所示:

首先进行指标预选。在这一过程中,根据文献分析和专家意见,建立一个指标备选集合。

其次进行指标体系遴选。根据指标选择的各项原则以及相关理论,选出具体指标。

第三进行统计分析检验。采用统计工具,对指标的关联度和区分度进行检验,从而确定评价指标体系。

最后根据理论分析选择合适的指标处理方式,构建出城市物流绩效评价指标体系。

### 区域物流指标的预选

根据上述构建城市物流绩效评价指标体系时应遵循的原则,结合区域物流系统的特点,一个方面在借鉴和总结前人构建的城市物流评价指标体系的基础上,另一方面通过研究大量的国内外文献，特建立如表3-1所示的指标备选集。

表3-1 指标备选集

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 城市物流绩效评价指标体系 | **指标性质** | | | **代码** | **指标类型** | **具体代表性指标** | **备注** |
| 投入指标 | 社会经济规模 | | X1 | 第一产业投资总额 | 第一产业社会固定投资总额 | **待选** |
| X2 | 第二产业投资总额 | 第二产业社会固定投资总额 | **待选** |
| X3 | 第三产业投资总额 | 第三产业社会固定投资总额 | **待选** |
| X4 | 城市人口规模 | 年末常住人口 | **待选** |
| 物流基础设施投资 | | X5 | 物流行业投资总额(物流固定资产总额) | 交通运输、仓储和邮政业全社会固定资产投资 | **待选** |
| **X6** | 交通运输、仓储和邮政业城镇单位就业人员工资总额 | **待选** |
| X7 | 从业人员总数（交通运输、仓储及邮电通信业城镇单位就业人员） | 铁路运输业就业人员数  公路运输业就业人员数  城市公共交通业就业人员数  水上运输业就业人员数  航空运输业就业人员数  管道运输业就业人员数  装卸搬运和其他运输服务业就业人员数  邮政业就业人员数  电信和其他信息传输服务业就业人员数 | **待选** |
| X8 | 铁路里程 | 铁路营运里程 | **待选** |
| X9 | 公路里程 | 公路营运里程 | **待选** |
| X10 | 专业设备总数 | 民用汽车拥有量  私人汽车拥有量  公路营运汽车拥有量 | **待选** |
| 能源消耗 | | X11 | 能源消耗量 | 交通运输、仓储和邮政业消费量 | 新增 |
| 产出指标 | 期望  产出 | 间接产出 | Y1 | 第一产业总值 |  | **待选** |
| Y2 | 第二产业总值 |  | **待选** |
| Y3 | 第三产业总值 |  | **待选** |
| Y4 | 零售商品总额 |  | **待选** |
| Y5 | 对外经济贸易总量 | 境内目的地和货源地进出口总额 | **待选** |
| Y6 | 外商投资企业进出口总额 | **待选** |
| Y7 | 人均GDP |  | **待选** |
| 直接产出 | Y8 | 客运量 |  | **待选** |
| Y9 | 货运量 |  | **待选** |
| Y10 | 货物周转量 |  | **待选** |
| Y11 | 物流产业总值 |  | **待选** |
| 环境指标 | Y12 | 森林覆盖率 | 森林覆盖率 | **待选** |
| 非期望产出 | | Y13 | 二氧化硫排放量 |  | **待选** |
| Y14 | 废水排放总量 |  | **待选** |
| Y15 | 固体废弃物排放总量 | 一般工业固体废弃物产生量 | **待选** |
| Y16 | 颗粒物排放量 | 烟尘排放量 | **待选** |

### 指标备选集的相关性检验

相关关系是不完全确定的随机关系。本文对表3-1的指标进行相关分析，所采取的数据全部来自于《北京市统计年鉴》（2003-2014），采用Person相关系数进行相关程度的度量且进行双侧的显著性检验。

（3-1）

根据上述结果分别得到表3-2和表3-3以及图3-3和图3-4。

表3-2 输入指标相关性系数矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** | **X6** | **X7** |
| X1 | Pearson 相关性 | 1 | .785\*\* | .893\*\* | .852\*\* | .668\* | .926\*\* | .850\*\* |
| 显著性（双侧） |  | .007 | .001 | .002 | .035 | .000 | .002 |
| X2 | Pearson 相关性 | .785\*\* | 1 | .866\*\* | .869\*\* | .478 | .906\*\* | .899\*\* |
| 显著性（双侧） | .007 |  | .001 | .001 | .162 | .000 | .000 |
| X3 | Pearson 相关性 | .893\*\* | .866\*\* | 1 | .983\*\* | .807\*\* | .976\*\* | .969\*\* |
| 显著性（双侧） | .001 | .001 |  | .000 | .005 | .000 | .000 |
| X4 | Pearson 相关性 | .852\*\* | .869\*\* | .983\*\* | 1 | .813\*\* | .967\*\* | .977\*\* |
| 显著性（双侧） | .002 | .001 | .000 |  | .004 | .000 | .000 |
| X5 | Pearson 相关性 | .668\* | .478 | .807\*\* | .813\*\* | 1 | .729\* | .774\*\* |
| 显著性（双侧） | .035 | .162 | .005 | .004 |  | .017 | .009 |
| X6 | Pearson 相关性 | .926\*\* | .906\*\* | .976\*\* | .967\*\* | .729\* | 1 | .967\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .017 |  | .000 |
| X7 | Pearson 相关性 | .850\*\* | .899\*\* | .969\*\* | .977\*\* | .774\*\* | .967\*\* | 1 |
| 显著性（双侧） | .002 | .000 | .000 | .000 | .009 | .000 |  |
| X8 | Pearson 相关性 | .924\*\* | .765\* | .917\*\* | .937\*\* | .800\*\* | .939\*\* | .903\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .010 | .000 | .000 | .005 | .000 | .000 |
| X9 | Pearson 相关性 | .505 | .506 | .704\* | .706\* | .817\*\* | .622 | .768\*\* |
| 显著性（双侧） | .136 | .136 | .023 | .023 | .004 | .055 | .009 |
| X10 | Pearson 相关性 | .840\*\* | .880\*\* | .981\*\* | .997\*\* | .790\*\* | .958\*\* | .969\*\* |
| 显著性（双侧） | .002 | .001 | .000 | .000 | .007 | .000 | .000 |
| X11 | Pearson 相关性 | .715\* | .777\*\* | .905\*\* | .955\*\* | .866\*\* | .875\*\* | .943\*\* |
| 显著性（双侧） | .020 | .008 | .000 | .000 | .001 | .001 | .000 |

上表（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **X8** | **X9** | **X10** | **X11** |
| X1 | Pearson 相关性 | .924 | .505\*\* | .840\*\* | .715\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .136 | .002 | .020 |
| X2 | Pearson 相关性 | .765\*\* | .506 | .880\*\* | .777\*\* |
| 显著性（双侧） | .010 | .136 | .001 | .008 |
| X3 | Pearson 相关性 | .917\*\* | .704\*\* | .981 | .905\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .023 | .000 | .000 |
| X4 | Pearson 相关性 | .937\*\* | .706\*\* | .997\*\* | .955 |
| 显著性（双侧） | .000 | .023 | .000 | .000 |
| X5 | Pearson 相关性 | .800\* | .817 | .790\*\* | .866\*\* |
| 显著性（双侧） | .005 | .004 | .007 | .001 |
| X6 | Pearson 相关性 | .939\*\* | .622\*\* | .958\*\* | .875\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .055 | .000 | .001 |
| X7 | Pearson 相关性 | .903\*\* | .768\*\* | .969\*\* | .943\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .009 | .000 | .000 |
| X8 | Pearson 相关性 | 1\*\* | .589\* | .921\*\* | .881\*\* |
| 显著性（双侧） |  | .073 | .000 | .001 |
| X9 | Pearson 相关性 | .589 | 1 | .689\* | .799\* |
| 显著性（双侧） | .073 |  | .028 | .006 |
| X10 | Pearson 相关性 | .921\*\* | .689\*\* | 1\*\* | .945\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .028 |  | .000 |
| X11 | Pearson 相关性 | .881\* | .799\*\* | .945\*\* | 1\*\* |
| 显著性（双侧） | .001 | .006 | .000 |  |

\*\*. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。

\*. 在 0.05 水平（双侧）上显著相关。

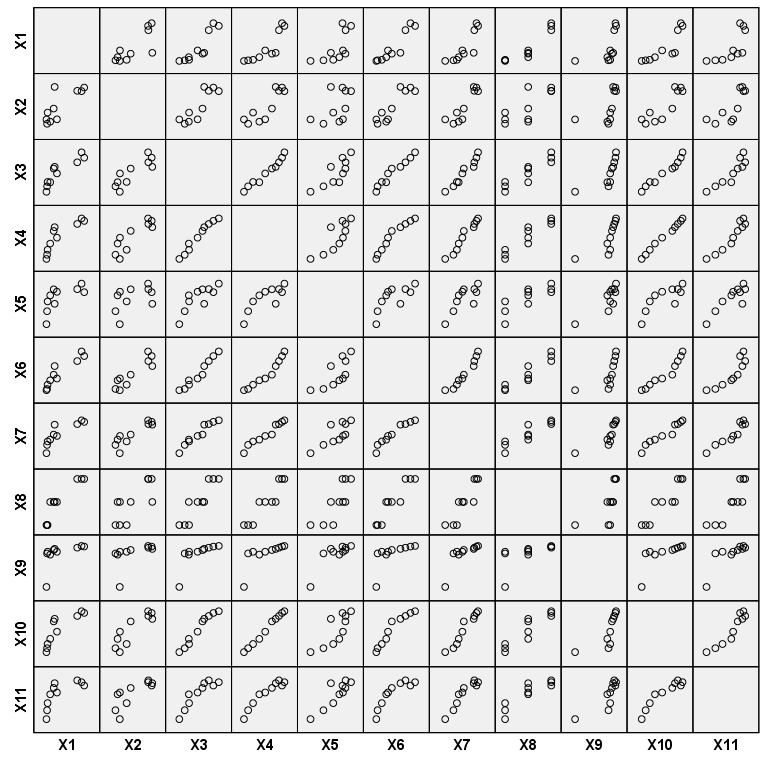


图3-3 输入指标相关关系图

从图3-3中可以看出X8,X9与其他指标的相关关系不强，再查表3-2可知，X8与X9相关系数为0.589，且X8与X9与其他指标的相关关系也很弱，故此剔除这两个指标。

表3-3 产出指标相关性系数矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Y1** | **Y2** | **Y3** | **Y4** | **Y5** | **Y6** | **Y7** |
| Y1 | Pearson 相关性 | 1 | .988\*\* | .992\*\* | .991\*\* | .961\*\* | .934\*\* | .992\*\* |
| 显著性（双侧） |  | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Y2 | Pearson 相关性 | .988\*\* | 1 | .995\*\* | .997\*\* | .975\*\* | .946\*\* | .992\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Y3 | Pearson 相关性 | .992\*\* | .995\*\* | 1 | .998\*\* | .972\*\* | .938\*\* | .998\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Y4 | Pearson 相关性 | .991\*\* | .997\*\* | .998\*\* | 1 | .969\*\* | .937\*\* | .993\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .000 | .000 |
| Y5 | Pearson 相关性 | .961\*\* | .975\*\* | .972\*\* | .969\*\* | 1 | .987\*\* | .977\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .000 |
| Y6 | Pearson 相关性 | .934\*\* | .946\*\* | .938\*\* | .937\*\* | .987\*\* | 1 | .951\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |  | .000 |
| Y7 | Pearson 相关性 | .992\*\* | .992\*\* | .998\*\* | .993\*\* | .977\*\* | .951\*\* | 1 |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |  |
| Y8 | Pearson 相关性 | .506 | .463 | .452 | .472 | .556 | .648\* | .477 |
| 显著性（双侧） | .135 | .178 | .190 | .169 | .095 | .043 | .164 |
| Y9 | Pearson 相关性 | -.208 | -.149 | -.174 | -.145 | -.252 | -.364 | -.236 |
| 显著性（双侧） | .565 | .681 | .631 | .688 | .482 | .301 | .512 |
| Y10 | Pearson 相关性 | .967\*\* | .980\*\* | .970\*\* | .970\*\* | .989\*\* | .972\*\* | .974\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Y11 | Pearson 相关性 | .966\*\* | .994\*\* | .983\*\* | .987\*\* | .973\*\* | .945\*\* | .977\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Y12 | Pearson 相关性 | .941 | .947\*\* | .966\*\* | .952\*\* | .910\*\* | .851\*\* | .961\*\* |
| 显著性（双侧） | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .002 | .000 |

上表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Y8** | **Y9** | **Y10** | **Y11** | **Y12** |
| Y1 | Pearson 相关性 | .506 | -.208\*\* | .967\*\* | .966\*\* | .941\*\* |
| 显著性（双侧） | .135 | .565 | .000 | .000 | .000 |
| Y2 | Pearson 相关性 | .463\*\* | -.149 | .980\*\* | .994\*\* | .947\*\* |
| 显著性（双侧） | .178 | .681 | .000 | .000 | .000 |
| Y3 | Pearson 相关性 | .452\*\* | -.174\*\* | .970 | .983\*\* | .966\*\* |
| 显著性（双侧） | .190 | .631 | .000 | .000 | .000 |
| Y4 | Pearson 相关性 | .472\*\* | -.145\*\* | .970\*\* | .987 | .952\*\* |
| 显著性（双侧） | .169 | .688 | .000 | .000 | .000 |
| Y5 | Pearson 相关性 | .556\*\* | -.252\*\* | .989\*\* | .973\*\* | .910 |
| 显著性（双侧） | .095 | .482 | .000 | .000 | .000 |
| Y6 | Pearson 相关性 | .648\*\* | -.364\*\* | .972\*\* | .945\*\* | .851\*\* |
| 显著性（双侧） | .043 | .301 | .000 | .000 | .002 |
| Y7 | Pearson 相关性 | .477\*\* | -.236\*\* | .974\*\* | .977\*\* | .961\*\* |
| 显著性（双侧） | .164 | .512 | .000 | .000 | .000 |
| Y8 | Pearson 相关性 | 1 | -.557 | .510 | .444 | .251 |
| 显著性（双侧） |  | .095 | .132 | .199 | .484 |
| Y9 | Pearson 相关性 | -.557 | 1 | -.194 | -.106 | -.114 |
| 显著性（双侧） | .095 |  | .591 | .771 | .754 |
| Y10 | Pearson 相关性 | .510\*\* | -.194\*\* | 1\*\* | .980\*\* | .905\*\* |
| 显著性（双侧） | .132 | .591 |  | .000 | .000 |
| Y11 | Pearson 相关性 | .444\*\* | -.106\*\* | .980\*\* | 1\*\* | .929\*\* |
| 显著性（双侧） | .199 | .771 | .000 |  | .000 |
| Y12 | Pearson 相关性 | .251 | -.114\*\* | .905\*\* | .929\*\* | 1\*\* |
| 显著性（双侧） | .484 | .754 | .000 | .000 |  |

\*\*. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。

\*. 在 0.05 水平（双侧）上显著相关。

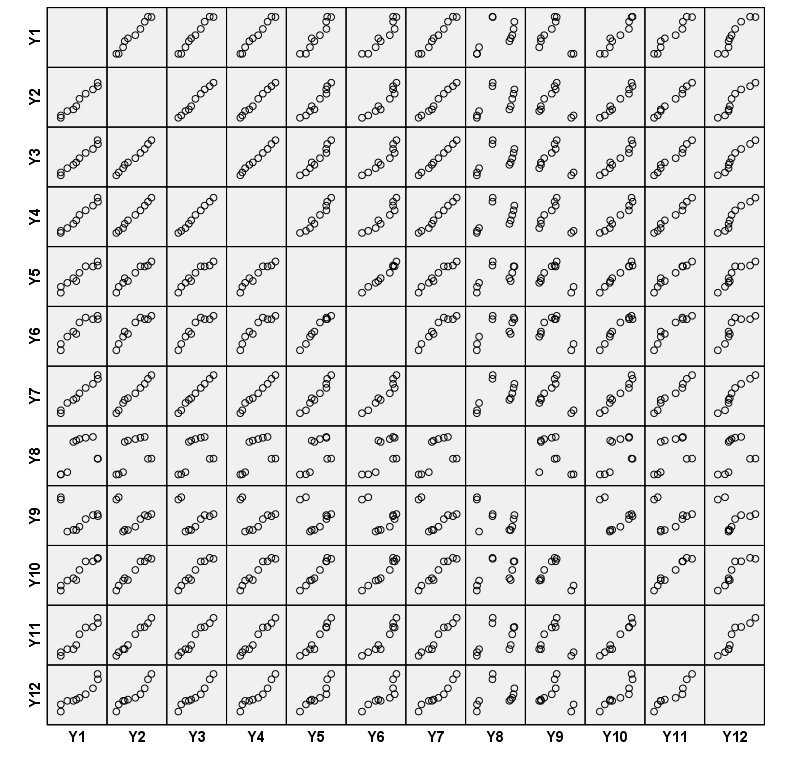


图3-4 产出指标相关关系

从图3-4中可以看出Y8与其他指标的相关关系不强，再查表3-3可知Y8与其他指标相关关系不超过0.6，故此剔除该指标。

## 灰色关联度分析

根据2.5小节介绍的方法与步骤计算输入指标与输出指标之间的灰色关联度，得到表3-4灰色关联度的数据，其中每一列代表一个输入指标，以X1列为例子进行分析，“R008 : 0.648”代表X1与Y8的灰色关联度为0.648，而在X2列中，“R008 : 0.560”代表X2与Y8灰色关联度。本表对灰色关联度进行了排序，从表中可以看出所有输入指标与输出指标的Y8关联度最低，在0.6左右徘徊，鉴于此本文剔除之。

表3-4 灰色关联度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 |
| R008 : 0.648  R009 : 0.681  R012 : 0.687  R010 : 0.730  R006 : 0.741  R001 : 0.743  R007 : 0.763  R005 : 0.765  R002 : 0.772  R011 : 0.775  R003 : 0.807  R004 : 0.810 | R008 : 0.560  R012 : 0.797  R009 : 0.806  R004 : 0.840  R003 : 0.841  R005 : 0.892  R007 : 0.896  R006 : 0.897  R011 : 0.901  R002 : 0.901  R001 : 0.904  R010 : 0.907 | R008 : 0.577  R012 : 0.768  R009 : 0.772  R010 : 0.843  R001 : 0.875  R006 : 0.887  R005 : 0.930  R004 : 0.933  R003 : 0.935  R007 : 0.937  R002 : 0.947  R011 : 0.958 | R008 : 0.528  R003 : 0.735  R004 : 0.735  R011 : 0.790  R002 : 0.804  R007 : 0.816  R005 : 0.818  R006 : 0.865  R009 : 0.865  R001 : 0.871  R010 : 0.901  R012 : 0.926 | R008: 0.581  R009: 0.816  R004: 0.838  R003: 0.838  R012: 0.847  R011: 0.856  R002: 0.867  R010: 0.876  R007: 0.879  R001: 0.883  R005: 0.883  R006: 0.890 | R008 : 0.614  R009 : 0.728  R012 : 0.729  R010 : 0.784  R001 : 0.809  R006 : 0.818  R007 : 0.857  R005 : 0.861  R002 : 0.870  R011 : 0.887  R003 : 0.957  R004 : 0.959 |

注：在n列中，R0m代表X*n*与Ym的灰色关联度,;

上表（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
| R008 : 0.530  R003 : 0.749  R004 : 0.750  R011 : 0.807  R002 : 0.823  R007 : 0.836  R005 : 0.837  R009 : 0.877  R006 : 0.882  R001 : 0.895  R012 : 0.899  R010 : 0.930 | R008 : 0.517  R003 : 0.701  R004 : 0.702  R011 : 0.750  R002 : 0.763  R007 : 0.772  R005 : 0.777  R006 : 0.813  R001 : 0.825  R009 : 0.848  R010 : 0.848  R012 : 0.962 | R008 : 0.517  R003 : 0.689  R004 : 0.690  R011 : 0.736  R002 : 0.749  R007 : 0.758  R005 : 0.759  R006 : 0.809  R001 : 0.810  R009 : 0.819  R010 : 0.841  R012 : 0.915 | R008 : 0.584  R009 : 0.811  R012 : 0.811  R004 : 0.879  R003 : 0.881  R010 : 0.889  R001 : 0.903  R006 : 0.921  R007 : 0.923  R011 : 0.930  R005 : 0.936  R002 : 0.939 | R008 : 0.539  R004 : 0.754  R003 : 0.755  R011 : 0.821  R009 : 0.831  R002 : 0.839  R005 : 0.847  R007 : 0.854  R012 : 0.856  R001 : 0.882  R006 : 0.909  R010 : 0.913 |

## 区域物流绩效指标的确立

鉴于以上分析，本文确立以下指标，用来对区域物流绩效进行评价，见表3-5.

表3-5 区域物流绩效评价指标的确立

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 城市物流绩效评价指标体系 | **指标性质** | | | **代码** | **指标类型** | **具体代表性指标** | **备注** |
| 投入指标 | 社会经济规模 | | X1 | 第一产业投资总额 | 第一产业社会固定投资总额 | 确选 |
| X2 | 第二产业投资总额 | 第二产业社会固定投资总额 | 确选 |
| X3 | 第三产业投资总额 | 第三产业社会固定投资总额 | 确选 |
| X4 | 城市人口规模 | 年末常住人口 | 确选 |
| 物流基础设施投资 | | X5 | 物流行业投资总额(物流固定资产总额) | 交通运输、仓储和邮政业全社会固定资产投资 | 确选 |
| **X6** | 交通运输、仓储和邮政业城镇单位就业人员工资总额 | 确选 |
| X7 | 从业人员总数（交通运输、仓储及邮电通信业城镇单位就业人员） | 铁路运输业就业人员数  公路运输业就业人员数  城市公共交通业就业人员数  水上运输业就业人员数  航空运输业就业人员数  管道运输业就业人员数  装卸搬运和其他运输服务业就业人员数  邮政业就业人员数  电信和其他信息传输服务业就业人员数 | 确选 |
| X8 | 铁路里程 | 铁路营运里程 | **删除** |
| X9 | 公路里程 | 公路营运里程 | **删除** |
| X10 | 专业设备总数 | 民用汽车拥有量  私人汽车拥有量  公路营运汽车拥有量 | 确选 |
| 能源消耗 | | X11 | 能源消耗量 | 交通运输、仓储和邮政业消费量 | 新增 |
| 产出指标 | 期望  产出 | 间接产出 | Y1 | 第一产业总值 | 第一产业总值 | 确选 |
| Y2 | 第二产业总值 | 第二产业总值 | 确选 |
| Y3 | 第三产业总值 | 第三产业总值 | 确选 |
| Y4 | 零售商品总额 | 零售商品总额 | 确选 |
| Y5 | 对外经济贸易总量 | 境内目的地和货源地进出口总额 | 确选 |
| Y6 | 外商投资企业进出口总额 | 确选 |
| Y7 | 人均GDP | 人均GDP | 确选 |
| 直接产出 | Y8 | 客运量 | 客运量 | **删除** |
| Y9 | 货运量 | 货运量 | 确选 |
| Y10 | 货物周转量 | 货物周转量 | 确选 |
| Y11 | 物流产业总值 | 物流产业总值 | 确选 |
| 环境指标 | Y12 | 森林覆盖率 | 森林覆盖率 | 确选 |
| 非期望产出 | | Y13 | 二氧化硫排放量 | 二氧化硫排放量 | 确选 |
| Y14 | 废水排放总量 | 废水排放总量 | 确选 |
| Y15 | 固体废弃物排放总量 | 一般工业固体废弃物产生量 | 确选 |
| Y16 | 颗粒物排放量 | 烟尘排放量 | 确选 |

# 区域物流绩效评价的实证研究

## 区域物流与经济发展关系的实证分析

### 数据来源及指标的选取

根据第三章指标选取的原则和方法建立了表征经济规模和物流规模的指标，以地区生产总值来代表区域经济发展规模，以境内目的地和货源地进出口总额、货运量、货物周转量、民用汽车拥有量和社会消费品零售总额五个指标来表征区域物流的发展规模。从《中国统计年鉴》及其网站和《北京市统计年鉴》（2006-2016年）及其网站获取数据，建立的表4-1作为数据源。

表4-1 北京市物流与经济发展规模数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表征经济规模的指标 | 表征物流规模的指标 | | | | |
| 年份 | 地区生产总值(亿元) | 境内目的地和货源地进出口总额(千美元) | 货运量(万吨) | 货物周转量(亿吨公里) | 民用汽车拥有量(万辆) | 社会消费品零售总额(亿元) |
| 1995年 | 1507.69 | 16771230 | 32150 | 373.9 | 58.94 | 827 |
| 1996年 | 1789.2 | 14929590 | 32880 | 372.4 | 62.18 | 923.7 |
| 1997年 | 2077.09 | 15621960 | 32298 | 366.2 | 78.43 | 1051.5 |
| 1998年 | 2377.18 | 15776680 | 30120 | 333.7 | 89.85 | 1167.2 |
| 1999年 | 2678.82 | 18371900 | 28306 | 334.8 | 95.14 | 1313.3 |
| 2000年 | 3161.66 | 24243780 | 30714 | 363.1 | 104.12 | 1443.3 |
| 2001年 | 3707.96 | 27638210 | 30608 | 393.6 | 114.47 | 1593.5 |
| 2002年 | 4315 | 26702110 | 30799 | 411.6 | 133.93 | 1744.8 |
| 2003年 | 5007.21 | 31334110 | 30729 | 462.5 | 163.07 | 1916.7 |
| 2004年 | 6033.21 | 42819850 | 31321 | 537.7 | 182.42 | 2191.8 |
| 2005年 | 6969.52 | 53485980 | 32113 | 582.1 | 209.73 | 2911.7 |
| 2006年 | 8117.78 | 70460467 | 33008 | 653.2 | 239.12 | 3295.3 |
| 2007年 | 9846.81 | 82037419 | 19877 | 724.8 | 273.36 | 3835.2 |
| 2008年 | 11115 | 95041372 | 20525 | 758.89 | 313.68 | 4645.5 |
| 2009年 | 12153.03 | 87087049 | 20470 | 731.59 | 368.11 | 5309.9 |
| 2010年 | 14113.58 | 110694397 | 21762 | 876.93 | 449.72 | 6340.3 |
| 2011年 | 16251.93 | 129300586 | 24663 | 999.6 | 470.53 | 7222.2 |
| 2012年 | 17879.4 | 128665911 | 26162 | 1001.13 | 493.56 | 8123.5 |
| 2013年 | 19800.81 | 131560781 | 25748 | 1051.14 | 517.11 | 8872.1 |
| 2014年 | 21330.83 | 143110658 | 26551 | 1036.71 | 530.83 | 9638 |
| 2015年 | 23014.6 | 1.51E+08 | 23236 | 1062.2 | 561.9 | 10338 |

图4-1 1995-2015年北京地区生产总值及增长率

根据第三章的指标相关性的分析，物流规模指标之间存在着高度相关性，因此必须进行降维，利用主成分分析法提取主成分。在4-2中选择特征值大于1的主成分，从下图4-1中可以看出只有一个主成分远大于1，该主成分累计贡献为89.638%，符合本文要求。

表4-2 主成分提取结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **解释的总方差** | | | | | | |
| 成份 | 初始特征值 | | | 提取平方和载入 | | |
| 合计 | 方差的 % | 累积 % | 合计 | 方差的 % | 累积 % |
| 1 | 4.482 | 89.638 | 89.638 | 4.482 | 89.638 | 89.638 |
| 2 | .483 | 9.658 | 99.296 |  |  |  |
| 3 | .025 | .508 | 99.804 |  |  |  |
| 4 | .007 | .140 | 99.944 |  |  |  |
| 5 | .003 | .056 | 100.000 |  |  |  |

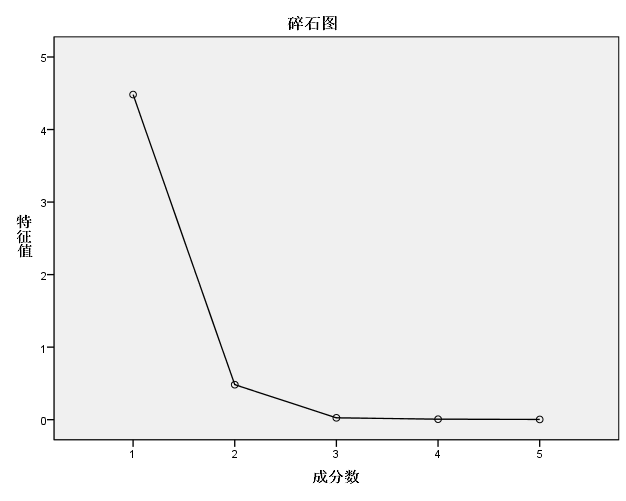


图4-1 因子分析碎石图

|  |  |
| --- | --- |
| 表4-4 成份得分系数矩阵 | |
| 指标 | 成份 |
| 1 |
| 货运量(万吨) | -.170 |
| 货物周转量(亿吨公里) | .220 |
| 民用汽车拥有量(万辆) | .221 |
| 社会消费品零售总额(亿元) | .218 |
| 境内目的地和货源地进出口总额(千美元) | .222 |

|  |  |
| --- | --- |
| 表4-3 成份矩阵 | |
| 指标 | 成份 |
| 1 |
| 货运量(万吨) | -.764 |
| 货物周转量(亿吨公里) | .986 |
| 民用汽车拥有量(万辆) | .992 |
| 社会消费品零售总额(亿元) | .978 |
| 境内目的地和货源地进出口总额(千美元) | .993 |

根据表4-3和表4-4建立以下因子分模型，分别见表4-5和公式（8）：

表4-5 因子得分模型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数量 | 因子得分模型 | 单位得分单元分解（1000000得分） |
| 1 | 货运量 = -0.764 \* F | 764000万吨 |
| 2 | 货物周转量 = 0.986 \* F | 986000亿吨公里 |
| 3 | 民用汽车拥有量 = 0.992 \* F | 978000万辆 |
| 4 | 社会消费品零售总额 = 0.978 \* F | 992000亿元 |
| 5 | 境内目的地和货源地进出口总额 = 0.993 \* F | 993000千美元 |

主成分得分函数：物流规模主成分得分（F） = -0.17\*货运量 + 0.22\*货物周转量 + 0.221\*民用汽车拥有量 + 0.218\*社会消费品零售总额 + 0.222\*境内目的地和货源地进出口总额； （8）

利用公式（8）对表4-1的数据进行处理，得到表4-6，表4-6即为模型的输入数据。

表4-6 主成分得分数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 年份 | 地区生产总值(亿元) | 物流规模主成分得分 |
| 1995年 | 1507.69 | 3718023.13 |
| 1996年 | 1789.2 | 3309076.416 |
| 1997年 | 2077.09 | 3462911.584 |
| 1998年 | 2377.18 | 3497650.28 |
| 1999年 | 2678.82 | 4074130.761 |
| 2000年 | 3161.66 | 5377315.312 |
| 2001年 | 3707.96 | 6130938.533 |
| 2002年 | 4315 | 5923133.107 |
| 2003年 | 5007.21 | 6951504.119 |
| 2004年 | 6033.21 | 9501318.551 |
| 2005年 | 6969.52 | 11869237.51 |
| 2006年 | 8117.78 | 15637527.24 |
| 2007年 | 9846.81 | 18209983.87 |
| 2008年 | 11115 | 21096944.33 |
| 2009年 | 12153.03 | 19331244.84 |
| 2010年 | 14113.58 | 24572131.09 |
| 2011年 | 16251.93 | 28702435.72 |
| 2012年 | 17879.4 | 28561484.95 |
| 2013年 | 19800.81 | 29204395.87 |
| 2014年 | 21330.83 | 31768498.88 |
| 2015年 | 23014.6 | 33545227.5 |

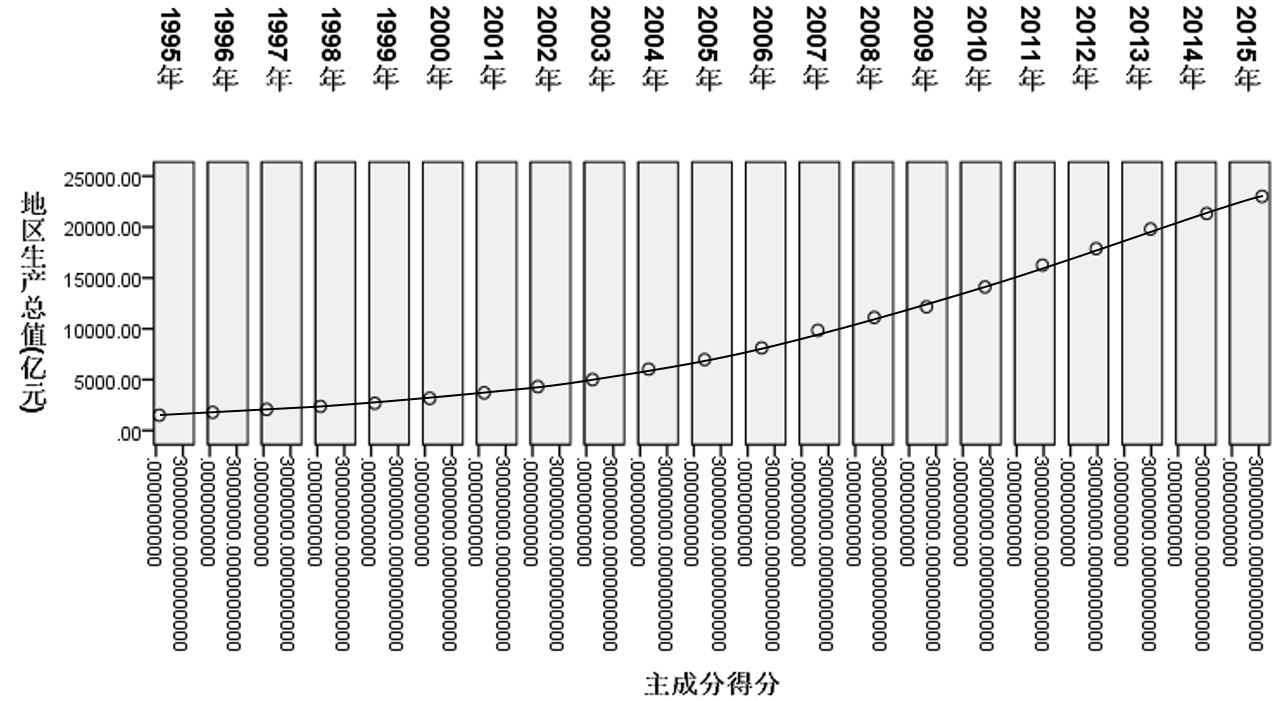


图4-2 北京市1995-2015年物流子系统与经济子系统发展关系

从图4-2 是地区生产总值与主成分得分的散点图，绘出了北京市1995-2015年之间的物流子系统与经济发展之间的曲线关系，从图中可以看出该曲线符合S曲线的要求，再根据2.5小节的分析，本文建立以下物流与经济发展关系的曲线拟合模型：

（4-1）

其中，表示因变量在本文中为地区生产总值，表示自变量在本文中为物流规模主成分得分单元，为未知的实数常量，该模型的函数曲线如上所述的图789456所示。在把表458的数据输入该模型之前，需要把主成分得分（x）进行单元化（为了降低C的参数不至于太小），其方法是:单位得分单元=x/1000000,把处理之后的数据输入模型，进行训练和非线性拟合，最终结果如表4-7和4-8所示。

表4-7 迭代训练得出参数值：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **参数估计值** | | | | |
| 参数 | 估计 | 标准误 | 95% 置信区间 | |
| 下限 | 上限 |
| A | .012 | 3.349 | -7.451 | 7.475 |
| B | -1.000 | .057 | -1.127 | -.873 |
| C | -4.617E-006 | .001 | -.003 | .003 |

表4-8 Logistic曲线方程

|  |  |
| --- | --- |
| **Logistic曲线方程** | **检验** |
|  | , 因变量Y与自变量呈现高度相关，又该方程为增函数； |

由上表可知北京市经济的发展与物流子系统规模的扩大高度相关，物流的发展可以带来经济的进步；

边际分析法是经济学的基本研究方法之一，反应了因变量关于自变量的变化率。边际点的自变量往往是经济决策中的最佳点，通过找到理论上的最佳点，就能对经济政策提供很好的依据。文章采用边际分析的方法探讨北京市物流子系统对经济发展的贡献作用，即物流规模每增长一单位得分单元(本文定义每单位得分单元为100 0000主成分得分)带来的经济增长额度（万元）。其公式为：

(4-2)

根据拟合的函数曲线，物流业对经济的带动作用在拐点处出现变化，此时增长速度由升高转入递减，即拐点处的值满足：

(4-3)

弹性分析是由马歇尔提出，并发展成一种国际收支调整理论，描述了一个因变量在自变量变化1%时所带来的百分率变化。本文采用弹性分析表示物流子系统主成分得分每增长1%，所拉动的区域经济的增长率，其公式为：

(4-4)

当时，说明区域经济发展速度快于区域物流业增长速度，即区域经济发展对物流的需求大于物流供给；当时，说明区域经济发展速度慢于区域物流业增长速度，即区域经济发展对物流的需求小于物流供给；当时，说明区域经济和区域物流同步增长，即区域物流供需平衡。在这里需要指出的是，区域物流供需平衡是区域经济与区域物流的良性发展状态，是区域物流业建设追求的目标。

由公式4-2、4-3和4-4即可得出北京市边际分析和弹性分析的结果，见下表。

表4-9 北京市边际分析和弹性分析结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 年份 | 边际分析（万元/得分单元） | 弹性分析(%) |
| 2003年 | 138509.999964330 | 1.36 |
| 2004年 | 138509.999933364 | 1.14 |
| 2005年 | 138509.999896011 | 1.26 |
| 2006年 | 138509.999819500 | 1.03 |
| 2007年 | 138509.999755228 | 0.987 |
| 2008年 | 138509.999671466 | 1.01 |
| 2009年 | 138509.999724157 | 1.22 |
| 2010年 | 138509.999554316 | 1.21 |
| 2011年 | 138509.999391895 | 0.83 |
| 2012年 | 138509.999397853 | 0.96 |
| 2013年 | 138509.999370439 | 0.82 |
| 2014年 | 138509.999255037 | 0.88 |
| 2015年 | 138509.999169380 | 0.826 |
| 均值 | 138509.999607921 | 1.048692308 |
| 拐点 | 5823153.127 | |

图4-3 2003-2015年北京市物流子系统对经济的边际效应

由表4-9可知，北京市物流业对经济增长的贡献作用都大于0，但不同区域物流业对经济发展的贡献作用不同，北京市物流业每增长一得分单元平均对GDP贡献为13.85亿元；结合图4-3可以看出，自2003年以来，边际效应逐年递减，但是从表4-9可知，递减值非常小，呈现缓慢递减现象。

物流业对经济发展的贡献作用在拐点X\*=5823153.127处出现变化，当物流规模得分大于5823153.127时，经济的增长速度由增加转为降低。由表4-6可知该出位于2000年和2001年之间，即当主成分得分大于5823153.127时，物流业带来的增加值逐年降低，即物流规模每增长1单位单元所带来的经济增加值下降，最后稳定在13.85亿元左右。这与表4-9和图4-3的分析不谋而合，符合北京市物流与经济的发展关系。由于边际效应逐年缓慢的递减且边际效应的浮动非常微小，因此本文认为北京市物流子系统与经济的发展关系已进入阶段（见图2-1），如果单纯的增加物流规模来促进北京市经济的发展已非良策，因此提升物流子系统的服务质量才是改善之道。

图4-4 2003-2015年北京市物流子系统对经济的弹性分析

表4-9从2003-2015年以来，物流弹性的均值为1.05，整体上来看区域经济的发展速度略高于物流子系统的发展速度，即经济的发展带动了物流业的发展，区域经济发展对物流的需求大于物流供给。但是从图4-4可以看出2003年以来北京市物流业与经济的发展关系主要呈现两个阶段：

第一阶段是2010年以前，。该阶段分为三部分，第一部分从2003-2006年，弹性值远大于1，说明经济的发展对物流的拉动作用很强，物流供给没有满足经济发展的需要；第二部分是2006-2008年，该部分弹性值接近于1，说明区域经济和区域物流同步增长，即区域物流供需平衡。在这里需要指出的是，区域物流供需平衡是区域经济与区域物流的良性发展状态，是区域物流业建设追求的目标；最后一部分为2009-2010年经济的发展速度远高于物流规模的发展速度，物流供给没有满足经济发展的需要。本文认为造成这一现象的主要原因与北京市奥运会的召开密切相关，出现了这两年的经济繁荣期，随后进入了第二阶段。

第二阶段是从2011-2015年，。经济的发展速度落后于物流的发展速度，即出现了物流供给过剩现象。由于受金融危机大环境的影响，北京市经济的发展速度有所下降。2015年，即物流业每增长1%给北京市经济带来的增长为0.826%，即出现物流子系统拉动经济的发展。

通过以上分析，在2010年以前，北京市经济的发展拉动物流子系统的发展，2010年之后，转变为物流子系统带动经济的发展。

## 区域物流经济与环境的绩效实证研究

### 纵向比较

#### 数据来源

根据第三章建立的区域物流指标以及指标数据获取的原则，根据《中国统计年鉴》及其网站和《北京市统计年鉴》（2006-2016年）及其网站，建立下表作为数据源。

表4-10 城市物流投入产出DEA分析数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 决策单元 | 年份 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y9 |
| DMU1 | 2005 | 88.68 | 2026.51 | 4854.33 | 2911.7 | 53485980 | 29951765 | 45444 | 32113 |
| DMU2 | 2006 | 88.8 | 2191.43 | 5837.55 | 3295.3 | 70460467 | 38951765 | 49505 | 33008 |
| DMU3 | 2007 | 101.26 | 2509.4 | 7236.15 | 3835.2 | 82037419 | 49522399 | 60096 | 19877 |
| DMU4 | 2008 | 112.83 | 2626.41 | 8375.76 | 4645.5 | 95041372 | 56800198 | 64491 | 20525 |
| DMU5 | 2009 | 118.29 | 2855.55 | 9179.19 | 5309.9 | 87087049 | 53341480 | 66940 | 20470 |
| DMU6 | 2010 | 124.36 | 3388.38 | 10600.84 | 6340.3 | 1.11E+08 | 69829282 | 73856 | 21762 |
| DMU7 | 2011 | 136.27 | 3752.48 | 12363.18 | 7222.2 | 1.29E+08 | 76797561 | 81658 | 24663 |
| DMU8 | 2012 | 150.2 | 4059.27 | 13669.93 | 8123.5 | 1.29E+08 | 74479128 | 87475 | 26162 |
| DMU9 | 2013 | 159.64 | 4292.56 | 15348.61 | 8872.1 | 1.32E+08 | 74539997 | 94648 | 25748 |
| DMU10 | 2014 | 158.99 | 4544.8 | 16627.04 | 9638 | 1.43E+08 | 79357856 | 99995 | 26551 |

接上（续表）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 决策单元 | Y10 | Y11 | Y12 | Y13 | Y14 | Y15 | Y16 | X1 | X2 |
| DMU1 | 582.1 | 403.32 | 34.7 | 526.3158 | 990.0098 | 81365.64 | 1109.725 | 11.9 | 409.7 |
| DMU2 | 653.2 | 455.21 | 35.9 | 568.1818 | 9832.919 | 73759.37 | 1254.299 | 14.5 | 363.2 |
| DMU3 | 724.8 | 497.55 | 36.5 | 659.3646 | 10947.81 | 78441.22 | 1475.163 | 16.7 | 484.1 |
| DMU4 | 758.89 | 498.92 | 36.5 | 813.0081 | 11951.4 | 86453.59 | 1572.792 | 28.1 | 386 |
| DMU5 | 731.59 | 556.64 | 36.7 | 841.7943 | 11477.72 | 80491.97 | 1618.864 | 57.4 | 411.4 |
| DMU6 | 876.93 | 712.01 | 37 | 869.1873 | 888.6171 | 79524.76 | 1291.572 | 43.2 | 528.1 |
| DMU7 | 999.6 | 808.95 | 37.6 | 1021.624 | 687.4253 | 88842.3 | 1518.649 | 47.2 | 762.2 |
| DMU8 | 1001.13 | 816.31 | 38.6 | 1065.537 | 712.8926 | 90575.61 | 1496.356 | 145.4 | 719.8 |
| DMU9 | 1051.14 | 871.76 | 40.1 | 1148.876 | 691.6589 | 95774.43 | 1686.739 | 175.5 | 755 |
| DMU10 | 1036.71 | 948.1 | 41 | 1267.33 | 663.5101 | 97966.22 | 1743.011 | 163.9 | 716.8 |

接上（续表）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 决策单元 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8(剔除) | X9(剔除) | X10 | X11 |
| DMU1 | 2405.6 | 1538 | 240.93 | 126 | 38.89 | 0.11 | 1.47 | 371.96 | 563.4 |
| DMU2 | 2993.8 | 1601 | 409.23 | 136.93 | 44.28 | 0.11 | 2.05 | 432.06 | 717.6 |
| DMU3 | 3465.8 | 1676 | 536.8 | 173.96 | 46.5 | 0.11 | 2.08 | 495.08 | 840.8 |
| DMU4 | 3434.4 | 1771 | 615.18 | 212.18 | 47.68 | 0.12 | 2.03 | 573.04 | 993.9 |
| DMU5 | 4389.5 | 1860 | 662.5 | 227.55 | 50.07 | 0.12 | 2.08 | 682.63 | 1025.2 |
| DMU6 | 4922.3 | 1962 | 694.4 | 260.5 | 51 | 0.12 | 2.11 | 836.98 | 1104.8 |
| DMU7 | 5101.3 | 2019 | 505.99 | 335.23 | 57.41 | 0.12 | 2.13 | 876.42 | 1185.9 |
| DMU8 | 5597.5 | 2069 | 696.43 | 378.74 | 57.83 | 0.13 | 2.15 | 920.39 | 1235.1 |
| DMU9 | 6101.7 | 2115 | 656.84 | 422.22 | 59.23 | 0.13 | 2.17 | 966.17 | 1145.52 |
| DMU10 | 6681.6 | 2152 | 767.99 | 462.59 | 60.23 | 0.13 | 2.18 | 992.72 | 1204.2 |

#### 主成分分析

##### 产出指标主成分分析

由于指标的数量较多，根据DEA对指标的要求，首先对数据进行降维，提取主成分。利用SPSS20.0对4-10中的数据进行主成分分析，得到如下结果：

表4-11 解释的总方差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成份 | **初始特征值** | | | **提取平方和载入** | | | **旋转平方和载入** |
| 合计 | 方差的 % | 累积 % | 合计 | 方差的 % | 累积 % | 合计 |
| 1 | 12.399 | 82.662 | 82.662 | 12.399 | 82.662 | 82.662 | 12.353 |
| 2 | 1.648 | 10.985 | 93.647 | 1.648 | 10.985 | 93.647 | 1.694 |
| 3 | .564 | 3.760 | 97.407 |  |  |  |  |
| 4 | .227 | 1.515 | 98.922 |  |  |  |  |
| 5 | .085 | .569 | 99.491 |  |  |  |  |
| 6 | .035 | .232 | 99.723 |  |  |  |  |
| 7 | .021 | .141 | 99.864 |  |  |  |  |
| 8 | .019 | .129 | 99.993 |  |  |  |  |
| 9 | .001 | .007 | 100.000 |  |  |  |  |
| 10 | 8.169E-016 | 5.446E-015 | 100.000 |  |  |  |  |
| 11 | 3.312E-016 | 2.208E-015 | 100.000 |  |  |  |  |
| 12 | 2.673E-016 | 1.782E-015 | 100.000 |  |  |  |  |
| 13 | 1.919E-017 | 1.279E-016 | 100.000 |  |  |  |  |
| 14 | -9.052E-017 | -6.035E-016 | 100.000 |  |  |  |  |
| 15 | -4.474E-016 | -2.983E-015 | 100.000 |  |  |  |  |

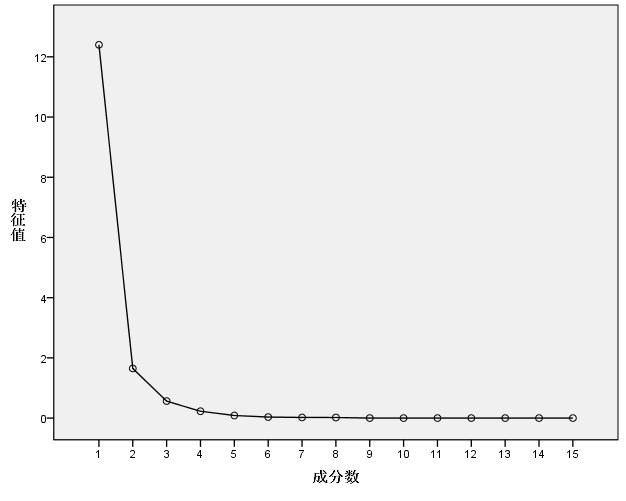


图4-5 产出指标主成分碎石图

4-14成份得分系数矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成份 | | |
|  | 1 | 2 |
| Y1 | .080 | .006 |
| Y2 | .083 | -.041 |
| Y3 | .081 | -.005 |
| Y4 | .083 | -.033 |
| Y5 | .078 | .026 |
| Y6 | .072 | .070 |
| Y7 | .079 | .027 |
| Y9 | .018 | -.527 |
| Y10 | .081 | -.021 |
| Y11 | .084 | -.075 |
| Y12 | .076 | .013 |
| Y13 | .078 | .037 |
| Y14 | -.076 | .439 |
| Y15 | .075 | -.049 |
| Y16 | .039 | .339 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表4-13旋转成份 | | |
|  | 成份 | |
| 1 | 2 |
| Y1 | .990 | .065 |
| Y2 | .997 | -.011 |
| Y3 | .996 | .047 |
| Y4 | .996 | .002 |
| Y5 | .977 | .099 |
| Y6 | .944 | .169 |
| Y7 | .994 | .100 |
| Y9 | -.149 | -.880 |
| Y10 | .981 | .022 |
| Y11 | .989 | -.068 |
| Y12 | .951 | .075 |
| Y13 | .988 | .117 |
| Y14 | -.631 | .691 |
| Y15 | .897 | -.031 |
| Y16 | .719 | .602 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表4-12成份矩阵 | | |
|  | 成份 | |
| 1 | 2 |
| Y1 | .992 | .001 |
| Y2 | .994 | -.076 |
| Y3 | .997 | -.018 |
| Y4 | .994 | -.063 |
| Y5 | .982 | .034 |
| Y6 | .953 | .107 |
| Y7 | .998 | .035 |
| Y9 | -.206 | -.868 |
| Y10 | .980 | -.043 |
| Y11 | .982 | -.132 |
| Y12 | .953 | .013 |
| Y13 | .993 | .052 |
| Y14 | -.584 | .731 |
| Y15 | .893 | -.089 |
| Y16 | .757 | .554 |

从根据表4-13 得出因子分析模型（表4-16），根据因子得分系数矩阵（表4-14）即可写出第一主成分和第二主成分得分函数。

表4-16 因子得分模型

|  |
| --- |
| Y1=0.99F1+(0.065)F2 |
| Y2=0.997F1+(-0.011)F2 |
| Y3=0.996F1+(0.047)F2 |
| Y4=0.996F1+(0.002)F2 |
| Y5=0.977F1+(0.099)F2 |
| Y6=0.944F1+(0.169)F2 |
| Y7=0.994F1+(0.1)F2 |
| Y9=-0.149F1+(-0.88)F2 |
| Y10=0.981F1+(0.022)F2 |
| Y11=0.989F1+(-0.068)F2 |
| Y12=0.951F1+(0.075)F2 |
| Y13=0.988F1+(0.117)F2 |
| Y14=-0.631F1+(0.691)F2 |
| Y15=0.897F1+(-0.031)F2 |
| Y16=0.719F1+(0.602)F2 |

就产出指标而言，上表4-11是主成分分析的结果，表中列出了所有的主成分，且按照特征根从大到小次序排序，从表4-11中可以看出第一主成分的特征根为12.399，方差贡献率为82.662%，前两个主成分的累积贡献率为93.647%。因为本文对因子的提取条件要求特征根大于1，所以选择前两个因子，即两个主成分F1和F2，各主成分得分函数的系数见表4-14。

##### 投入指标主成分分析

根据表4-10中的数据对投入指标进行主成分分析，得到表4-17、4-18和图4-6。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表4-17 因子解释的总方差 | | | | | | |
| 成份 | 初始特征值 | | | 提取平方和载入 | | |
| 合计 | 方差的 % | 累积 % | 合计 | 方差的 % | 累积 % |
| 1 | 9.432 | 85.746 | 85.746 | 9.432 | 85.746 | 85.746 |
| 2 | .852 | 7.742 | 93.488 |  |  |  |
| 3 | .391 | 3.557 | 97.045 |  |  |  |
| 4 | .196 | 1.785 | 98.830 |  |  |  |
| 5 | .071 | .649 | 99.478 |  |  |  |
| 6 | .032 | .294 | 99.773 |  |  |  |
| 7 | .019 | .177 | 99.950 |  |  |  |
| 8 | .005 | .044 | 99.994 |  |  |  |
| 9 | .001 | .006 | 100.000 |  |  |  |
| 10 | 1.965E-016 | 1.786E-015 | 100.000 |  |  |  |
| 11 | -1.250E-016 | -1.136E-015 | 100.000 |  |  |  |

表4-18 表因子得分系数矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成份矩阵 | | 成份得分系数矩阵 |
|  | 成份 | 成份 |
| 1 | 1 |
| X1 | .885 | .094 |
| X2 | .864 | .092 |
| X3 | .986 | .105 |
| X4 | .992 | .105 |
| X5 | .836 | .089 |
| X6 | .974 | .103 |
| X7 | .987 | .105 |
| X8 | .945 | .100 |
| X9 | .749 | .079 |
| X10 | .984 | .104 |
| X11 | .950 | .101 |

根据表4-18的成分矩阵这一列得出因子分析模型，见表4-19。表4-17中只有一个主成分的特征值大于1（9.432），累计贡献率为85.746%，可以用来代表投入指标的大部分信息，结合图4-6可以提取出一个主成分，主成分得分函数的系数矩阵见表4-18。

表4-19因子得分模型

|  |
| --- |
| X1=0.885F1 |
| X2=0.864F1 |
| X3=0.986F1 |
| X4=0.992F1 |
| X5=0.836F1 |
| X6=0.974F1 |
| X7=0.987F1 |
| X8=0.945F1 |
| X9=0.749F1 |
| X10=0.984F1 |
| X11=0.95F1 |

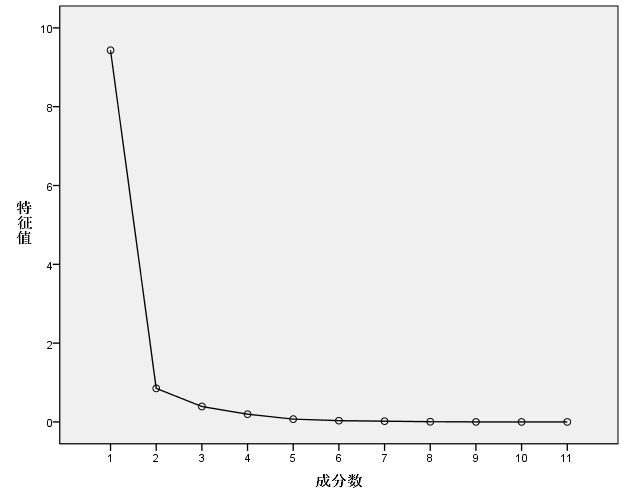


图4-6 投入指标主成分碎石图

结合上面的投入指标和产出指标的分析，根据主成分得分函数即可计算出主成分得分，具体值见下表4-20。

表4-20投入和产出主成分分析结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **决策单元** | **年份** | **(产出)主成分1** | **(产出)主成分2** | **投入要素主成分** |
| DMU1 | 2005年 | 6339606.977 | 3468160.901 | 587.10759 |
| DMU2 | 2006年 | 8310855.651 | 4543411.144 | 689.99085 |
| DMU3 | 2007年 | 9976020.907 | 5591858.099 | 810.26684 |
| DMU4 | 2008年 | 11515403.16 | 6439232.744 | 826.48479 |
| DMU5 | 2009年 | 10645866 | 5990466.994 | 961.81444 |
| DMU6 | 2010年 | 13675922.35 | 7753121.246 | 1068.29501 |
| DMU7 | 2011年 | 15630589.85 | 8722818.644 | 1118.8844 |
| DMU8 | 2012年 | 15414983.22 | 8543264.843 | 1212.58485 |
| DMU9 | 2013年 | 15646357.36 | 8622959.906 | 1273.2407 |
| DMU10 | 2014年 | 16894941.76 | 9260084.306 | 1356.25453 |

#### DEA结果分析

规模报酬不变的假设仅仅适用于所有决策单元处于最优规模的情形，而在实际生产活动中这种假设是不合理的。不充分的竞争、国家宏观调控以及金融环境的制约等因素可能促使一个决策单元处于非优的规模状态。因此本文假设规模报酬可变更加符合实际情况，相应的采取DEA-BCC模型来进行绩效评价，首先采取的是产出导向性模型。

技术效率是指产业结构能否符合总体要求（综合效益）并使之发挥最大的经济和社会效益，若综合技术效率=1，表示该决策单元的投入产出是综合有效的，即同时技术有效和规模有效。

技术效率可以进一步分为纯技术效率和规模效率，纯技术效率反映了一定条件下技术或创新的产出水平，主要受被评价主体的技术和管理影响的的生产效率。纯技术效率=1，表示在目前的技术水平上，其投入资源的使用是有效率的，未能达到综合有效的根本原因在于其规模无效，因此其改革的重点在于如何更好地发挥其规模效益。

规模效率是由于企业规模因素影响的生产效率，其反映了内部管理水平（《从碳排放到环境效率评价 宋马林》），其反映的是实际规模与最优生产规模的差距。而规模效益指的是被评价主体将生产要素等比例增加时，产出增加价值大于投入增加价值的情况。只有当经营规模扩大，其产量增加的比例大于全部要素投入量增加比例时，这种经营规模才具有规模效益。

没有达到DEA有效的DMU,可以计算出投入冗余率及产出不足率。投入冗余率是指优化之后的投入量与原DMU的投入量的相比可以节省的比率，该比例越小越说明投入资源得到充分利用，否则说明可能存在大量的资源浪费问题或者资源配置不当。同样，产出不足率是指优化后的DMU产出量与原DMU的产出量相比可以增加的比例，该值越小，则说明产出可以提高的程度约小。DEA有效的DMU的投入冗余率和产出不足率均为零。

##### 产出导向型实证分析

根据表4-20中的数据以及2.3小节介绍的模型，借助Excel和DEAP2.1对上述（2.3小节）模型进行求解，得到北京市2005-2014年DEA投入产出效率分布情况，见表4-21。

表4-21 北京市2005-2014年DEA投入产出效率分析结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 决策单元 | 年份 | 技术效率  （物流绩效得分） | 纯技术效率 | 规模效率 | 规模报酬 |
| DMU1 | 2005 | 0.862 | 0.97 | 0.888 | 规模报酬递增 |
| DMU2 | 2006 | 0.862 | 0.97 | 0.888 | 规模报酬递增 |
| DMU3 | 2007 | 0.885 | 0.896 | 0.988 | 规模报酬递增 |
| DMU4 | 2008 | 0.999 | 1 | 0.999 | 规模报酬递增 |
| DMU5 | 2009 | 0.799 | 0.799 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU6 | 2010 | 0.931 | 0.931 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU7 | 2011 | 1 | 1 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU8 | 2012 | 0.91 | 0.956 | 0.952 | 规模报酬递减 |
| DMU9 | 2013 | 0.88 | 0.951 | 0.925 | 规模报酬递减 |
| DMU10 | 2014 | 0.892 | 1 | 0.892 | 规模报酬递减 |
| MEAN | - | 0.902 | 0.9473 | 0.9532 | - |

由表4-21绘制图4-7，从整体的水平来看北京市2005-2014年综合技术效率均值为0.902，表明这10年间整体均值的综合效率无效，存在着生产浪费或者物流资源配置非优的现象，从表中可知纯技术效率和规模效率都是无效的，因此北京市物流投入产出组合存在着投入过多或者产出不足的问题。为了进一步分析产出不足的程度，进一步做投影分析，见表4-22。

结合表4-21和图4-7中可知，综合技术效率仅在2011年达到1，同时技术有效和规模有效，其他年份的投入都没有达到应有的产出。在2009年和2010年综合技术效率的无效主要由纯技术效率引起，说明这两年物流绩效主要受科技和管理水平的影响。在2008年、2011年和2014年纯技术效率均为1，物流绩效之所以无效完全由规模效率无效造成的，为了增加产出量，不能单纯地提高生产技术或者管理水平，而应等比例的增加投入要素，产生规模效益。从2011年开始，规模效率呈现递减的趋势，为了提高北京市的综合技术效率，有必要等比例的增加投入要素量。

图4-7 北京市物流绩效变化趋势

表4-22 北京市DMU产出的投影分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 决策单元 | 要素 | 原始值 | 目标优化值 | 调整值 | 产出不足率(%) |
| DMU1 | (产出)主成分1 | 6339606.98 | 6339606.977 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 3468160.9 | 3468160.901 | 0 | 0 |
| DMU2 | (产出)主成分1 | 8310855.65 | 8564141.245 | 253285.6 | 3.047647615 |
| (产出)主成分2 | 4543411.14 | 4745114.416 | 201703.3 | 4.439467717 |
| DMU3 | (产出)主成分1 | 9976020.91 | 11164739.84 | 1188719 | 11.91576225 |
| (产出)主成分2 | 5591858.1 | 6237940.831 | 646082.7 | 11.55399011 |
| DMU4 | (产出)主成分1 | 11515403.2 | 11515403.16 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 6439232.74 | 6439232.744 | 0 | 0 |
| DMU5 | (产出)主成分1 | 10645866 | 13420011.63 | 2774146 | 26.05843087 |
| (产出)主成分2 | 5990466.99 | 7496131.83 | 1505665 | 25.13434825 |
| DMU6 | (产出)主成分1 | 13675922.4 | 14918602.63 | 1242680 | 9.086628691 |
| (产出)主成分2 | 7753121.25 | 8327725.033 | 574603.8 | 7.411257593 |
| DMU7 | (产出)主成分1 | 15630589.9 | 15630589.85 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 8722818.64 | 8722818.644 | 0 | 0 |
| DMU8 | (产出)主成分1 | 15414983.2 | 16129685.26 | 714702 | 4.636411424 |
| (产出)主成分2 | 8543264.84 | 8934901.075 | 391636.2 | 4.584151834 |
| DMU9 | (产出)主成分1 | 15646357.4 | 16452768.63 | 806411.3 | 5.15398726 |
| (产出)主成分2 | 8622959.91 | 9072190.065 | 449230.2 | 5.209697875 |
| DMU10 | (产出)主成分1 | 16894941.8 | 16894941.76 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 9260084.31 | 9260084.306 | 0 | 0 |

结合表4-22得到图4-8和图4-9，在2009年产出不足率最高，其中第一主成分得分不足率为26%，第二主成分得分不足率为25.13%，说明北京市物流投入产出量存在严重的浪费现象，且问题十分严重，结合上面的分析可知，存在着技术水平或者管理水平严重的萎缩现象。在2012年和2013年都存在不同程度产出不足，产出不足率约为5%。

图4-8 2005-2014年北京市产出与目标优化值之间的关系

图4-9 2005-2014年产出调整值与产出不足率之间的关系

因为2009年只存在着纯技术效率无效，根据表4-16因子得分模型即可计算出各个指标独立的产出量调整值，见表4-23。表中分别从经济子系统、环境子系统和物流子系统三个方面给出了优化值。至于2013年和2012年优化方法与此一样，本文不再论述。

表4-23 2009年各个指标的独立调整值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **经济子系统** | 第一产业增加值(亿元) | 第二产业增加值(亿元) | 第三产业增加值(亿元) | 社会消费品零售总额(亿元) | 境内目的地和货源地进出口总额(千美元) |
| 优化值 | 284.4273 | 274.9261 | 283.3816 | 276.6061 | 285.9401 |
| **物流子系统** | 外商投资企业进出口总额(千美元) | 人均地区生产总值(元/人) | 货运量(万吨) | 货物周转量(亿吨公里) | 交通运输、仓储和邮政业增加值(亿元) |
| 优化值 | 287.3251 | 290.8068 | -173.833 | 275.4562 | 264.1245 |
| **环境子系统** | 森林覆盖率(%) | 二氧化硫排放量(吨) | 废水排放总量(万吨) | 一般工业固体废物排放量（万吨） | 烟尘排放量(吨) |
| 优化值 | 无法调节 | -291.7019 | -71.0072 | -244.1733 | -290.1021 |

##### 投入导向型实证分析

上一节的分析是基于产出导向型进行分析，即从产出的视角来对物流绩效进行分析，本小节从投入的角度来分析，即采取投入导向型的DEA-BCC模型进行实证。根据表4-20中的数据以及2.3小节介绍的模型，借助Excel和DEAP2.1对上述（2.3小节）模型进行求解，得到北京市2005-2014年DEA投入产出效率分布情况，见表4-24。

表4-24北京市2005-2014年DEA投入产出效率分析结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **决策单元** | **年份** | **技术效率（物流绩效得分）** | **纯技术效率** | **规模效率** | **规模报酬** |
| DMU1 | 2005年 | 0.773 | 1 | 0.773 | 规模报酬递增 |
| DMU2 | 2006年 | 0.862 | 0.983 | 0.877 | 规模报酬递增 |
| DMU3 | 2007年 | 0.885 | 0.936 | 0.946 | 规模报酬递增 |
| DMU4 | 2008年 | 0.999 | 1 | 0.999 | 规模报酬递增 |
| DMU5 | 2009年 | 0.799 | 0.822 | 0.972 | 规模报酬递增 |
| DMU6 | 2010年 | 0.931 | 0.931 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU7 | 2011年 | 1 | 1 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU8 | 2012年 | 0.91 | 0.91 | 1 | 规模报酬不变 |
| DMU9 | 2013年 | 0.88 | 0.881 | 0.998 | 规模报酬递减 |
| DMU10 | 2014年 | 0.892 | 1 | 0.892 | 规模报酬递减 |
| **-** | 均值 | 0.893 | 0.946 | 0.946 | - |

从整体来看，2005-2014年物流绩效得分的均值为0.893，属于无效DMU，因此在投入方面存在着大量投入过多的现象。从图4-10可知，物流绩效得分波动是比较大的，在2011年技术效率为1，属于DMU有效，但是仅此出现一年。以2011年为分界线，之前处于规模递增阶段，之后处于规模递减阶段，因此在以后生产活动中必须增加规模效益。在2014年出技术效率为1，为技术有效，但是综合技术效率却为0.892，导致DMU无效的原因主要是由规模效率引起的，因此必须等比例的增加投入要素量，使其产生规模效益。另一方面，纯技术效率自2011年起也呈下降趋势，可见北京市在物流子系统中的技术和管理水平呈现萎缩现象。因此，必须提升物流管理水平和科技水平，改善物流服务质量。

图4-10北京市物流绩效变化趋势

为了进一步分析投入过多的现象，即投入冗余率和产出不足率，根据2.3小节的理论做投影分析，得到表4-25，表中给出了投入和产出的调整值，并计算了投入冗余率和产出不足率。

表4-25北京市DMU产出的投影分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **决策单元** | **要素** | **原始值** | **目标优化值** | **调整值** | **比率(%)** |
| DMU1 | (产出)主成分1 | 6339607 | 6339606.977 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 3468161 | 3468160.901 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 587.108 | 587.108 | 0 | 0 |
| DMU2 | (产出)主成分1 | 8310856 | 8310855.651 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 4543411 | 4599720.418 | 56309.27 | 1.239361 |
| 投入要素主成分 | 689.991 | 678.277 | -11.714 | 1.697703 |
| DMU3 | (产出)主成分1 | 9976021 | 10039222.62 | 63201.71 | 0.633536 |
| (产出)主成分2 | 5591858 | 5591858.099 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 810.267 | 758.212 | -52.054 | 6.424302 |
| DMU4 | (产出)主成分1 | 11515403 | 11515403.16 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 6439233 | 6439232.744 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 826.485 | 826.485 | 0 | 0 |
| DMU5 | (产出)主成分1 | 10645866 | 10733624.67 | 87758.67 | 0.824345 |
| (产出)主成分2 | 5990467 | 5990466.994 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 961.814 | 790.328 | -171.486 | 17.82943 |
| DMU6 | (产出)主成分1 | 13675922 | 13883125.12 | 207202.8 | 1.515092 |
| (产出)主成分2 | 7753121 | 7753121.246 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 1068.295 | 994.72 | -73.575 | 6.887143 |
| DMU7 | (产出)主成分1 | 15630590 | 15630589.85 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 8722819 | 8722818.644 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 1118.884 | 1118.884 | 0 | 0 |
| DMU8 | (产出)主成分1 | 15414983 | 15414983.22 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 8543265 | 8603174.92 | 59910.08 | 0.701255 |
| 投入要素主成分 | 1212.585 | 1103.565 | -109.02 | 8.99071 |
| DMU9 | (产出)主成分1 | 15646357 | 15646357.36 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 8622960 | 8729518.789 | 106558.9 | 1.235758 |
| 投入要素主成分 | 1273.241 | 1121.845 | -151.396 | 11.8906 |
| DMU10 | (产出)主成分1 | 16894942 | 16894941.76 | 0 | 0 |
| (产出)主成分2 | 9260084 | 9260084.306 | 0 | 0 |
| 投入要素主成分 | 1356.255 | 1356.255 | 0 | 0 |

根据表4-25绘制了投入冗余率以及产出不足率变化状况图。从图中可以看出在2009年投入冗余率最高，这与上一节的分析是一致的。图4-11中，给出了原始、目标值以及调整值的条形图，在图中DMU2、DMU3、DMU5、DMU6、DMU8、DMU9、存在着投入过多的现象，因此必须削减投入量。对于DMU8而言，由于规模效率为1，因此可以独立分析或者削减各个指标的投入量；另一方面，也存在着产出不足的现象，必须提高生产技术或者管理水平，增加物流业产值。

图4-10 北京市2005-2014年冗余率及产出不足率变化情况

图4-11 北京市2005-2014年产出与目标优化值之间的关系

#### Malmquist指数分析——动态效率分析

Malmquist 生产率指数能够反映北京市物流效率的动态变化，从一定程度上能保证了北京市物流业投入产出资源分析的动态性和精确性。Malmquist 生产率指数也称为全要素生产率，其值等于其余四个生产率指数之积。全要素生产率以1 为界，表示效率较上一阶段的提升或下降，如果全要素生产率大于1，则表示效率提升，其整体运行效率处于上升阶段; 反之，则处于下降阶段。全要素生产率变动(TFP)指数表示在t期到t+1期全要素生产率变化程度，由技术效率变化指数TEC( Technical Efficiency Change)和技术进步指数TP( Technical Progress) 两部分组成。若TFP ＞ 1，表示生产率上升; 若TFP = 1，表示生产率不变; 若TFP＜ 1，表示生产率下降。

技术效率变化指数( TEC) 是相对效率变化指数，主要衡量生产投入要素是否有浪费，资源配置是否最优，该指数描述的是由t 期到t + 1 期的每个决策单元到生产前沿面的追赶程度。当Tech ＞1 时，表明其与最优决策单元组成的生产前沿面的差距在缩小，说明组织管理水平有所提高; 当Tech= 1 时，表明相邻两期的技术效率没有发生改变;当Tech ＜ 1 时，表明其与最优决策单元组成的生产前沿面的差距加大，说明组织管理水平呈现下降趋势［8］。

技术进步指数( TP) 是衡量决策单元在相邻两个时期的生产技术变化程度，它代表生产过程中技术进步或创新程度。当TPch ＞ 1 时，表示生产前沿面向外移动，生产技术有所进步; 当TPch= 1 时，表示生产前沿面没有发生变化，生产技术没有变化; 当TPch ＜ 1 时，表示生产前沿面向后推移，生产技术呈现衰退趋势。

根据表4-20带入Malmquist公式，借助DEAP2.1软件进行分析，得到表4-25所示的结果。

表4-26 北京市物流业全要素生产率及其他指数变动情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 技术效率变动指数(TEC) | 技术进步指数(TP/TC) | 纯技术效率变动(PC) | 规模效率变动指数(SC) | 全要素生产率变动(TFP) |
| 2005-2006 | 1.00 | 1.115 | 1.00 | 1.00 | 1.115 |
| 2006-2007 | 1.00 | 1.035 | 1.00 | 1.00 | 1.035 |
| 2007-2008 | 1.00 | 1.130 | 1.00 | 1.00 | 1.130 |
| 2008-2009 | 1.00 | 0.797 | 1.00 | 1.00 | 0.797 |
| 2009-2010 | 1.00 | 1.161 | 1.00 | 1.00 | 1.161 |
| 2010-2011 | 1.00 | 1.083 | 1.00 | 1.00 | 1.083 |
| 2011-2012 | 1.00 | 0.907 | 1.00 | 1.00 | 0.907 |
| 2012-2013 | 1.00 | 0.964 | 1.00 | 1.00 | 0.964 |
| 2013-2014 | 1.00 | 1.011 | 1.00 | 1.00 | 1.011 |
| 均值 | 1.00 | 1.016 | 1.00 | 1.00 | 1.016 |

根据表4-26绘制图4-12，如下：

图4-12 北京市2005-2014年全要素生产率变化情况

从上表中可以看出技术效率变动指数(TEC), 纯技术效率变动(PC)和规模效率变动指数(SC)这10年间保持不变，且都为1，全要素生产率的变动完全是由技术进步指数引起的，表明这10年间相邻两期的技术效率没有发生改变，其组织管理水平没有变化，结合（1）和（2）两节的分析可知，引起投入冗余或者产出不足的原因是有技术水平，所以技术进步指数波动是比较大的，因此必须提高技术水平，增大物流方面的技术提升。从2007-2009年全要素生产率有所下降，说明北京市物流系统全要素生产率下降，存在着资源配置非优现象。

从整体上来看，这十年的全要素生产率的均值为1.016，表明生产效率整体上是提升的，其整体运行效率处于上升阶段；但是如图所示，从2010年起TFP呈现下降的趋势。

### 横向比较——全国物流绩效的评价

本小节使用的数据主要来源于《中国统计年鉴》（2003-2015年）以及各省的统计年鉴（2003-2015年），数据详见附件1，其中指标的选取使用3.5小节确立的指标。下表4-27为DEA-Malmquist模型分析的结果，分析了2010-2015年全要素的生产率的均值。

表4-27 北京市物流与全国物流绩效指数比较（均值）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **城市** | **技术效率变动指数(TEC)** | **技术变动指数(TP/TC)** | **纯技术效率变动(PC)** | **规模效率变动指数(SC)** | **全要素生产率变动(TFP)** |
| 北京 | 0.965 | 1.088 | 0.959 | 1.006 | 1.049 |
| 天津 | 0.955 | 1.088 | 0.993 | 0.962 | 1.039 |
| 上海 | 0.973 | 1.088 | 0.967 | 1.006 | 1.058 |
| 重庆 | 0.680 | 1.087 | 0.679 | 1.002 | 0.739 |
| 安徽省 | 0.936 | 1.068 | 0.967 | 0.968 | 0.999 |
| 福建省 | 0.964 | 1.069 | 1.027 | 0.939 | 1.031 |
| 甘肃省 | 1.184 | 1.088 | 1.000 | 1.184 | 1.287 |
| 广东省 | 0.937 | 1.088 | 1.000 | 0.937 | 1.019 |
| 河北省 | 0.964 | 1.070 | 0.999 | 0.964 | 1.032 |
| 河南省 | 0.797 | 1.061 | 1.000 | 0.797 | 0.846 |
| 湖北省 | 0.970 | 1.063 | 1.098 | 0.883 | 1.031 |
| 湖南省 | 0.930 | 1.072 | 1.000 | 0.930 | 0.997 |
| 吉林省 | 0.961 | 1.064 | 0.960 | 1.001 | 1.022 |
| 江苏省 | 1.011 | 1.088 | 1.000 | 1.011 | 1.100 |
| 江西省 | 0.921 | 1.081 | 0.907 | 1.016 | 0.996 |
| 辽宁省 | 1.000 | 1.071 | 1.094 | 0.914 | 1.070 |
| 山东省 | 0.994 | 1.088 | 1.000 | 0.994 | 1.082 |
| 山西省 | 0.995 | 1.071 | 0.992 | 1.003 | 1.065 |
| 陕西省 | 0.860 | 1.083 | 0.870 | 0.988 | 0.931 |
| 四川省 | 0.882 | 1.063 | 0.996 | 0.885 | 0.937 |
| 浙江省 | 0.975 | 1.081 | 0.976 | 0.999 | 1.054 |

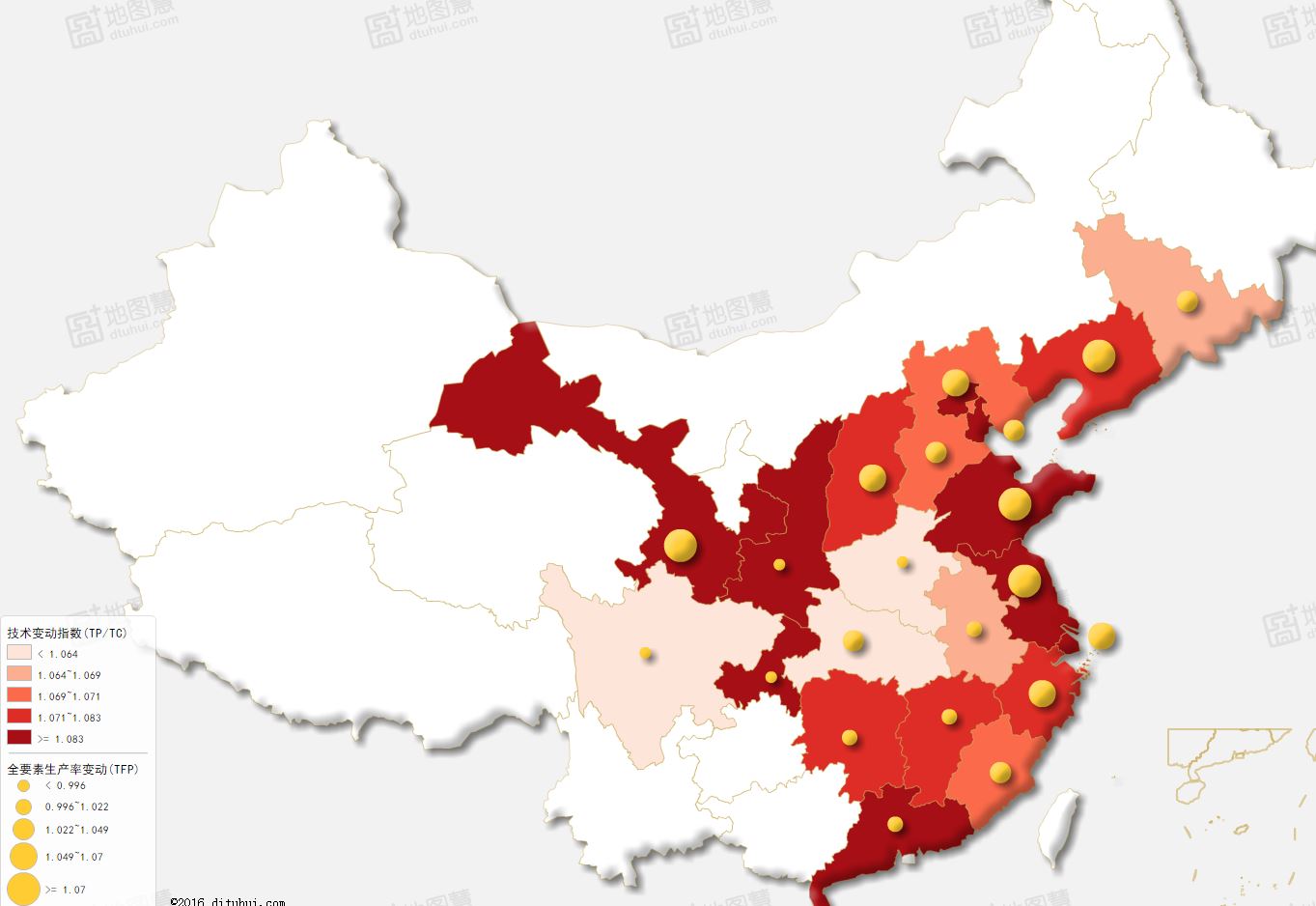
根据表4-27绘制图4-13至图4-17，并且按生产率的大小进行了排序。图4-13中，排在第一位的是甘肃省，而北京市排在第8为，全要素生产率大于1有14个地区，低于1有7个省市，在四个直辖市中北京物流的全要素生产率仅次于上海，排名第2。从全国的区域物流绩效水平来看，北京市属于中等下游，其物流效率的生产率并不是很高，为了提高物

图4-13 技术进步指数与全要素生产率变动指数全国分布情况

图4-14 全国物全要素生产率变动指数分布状况

图4-15 全国物流规模效率变动指数分布状况

图4-16 全国物流技术效率变动指数分布状况

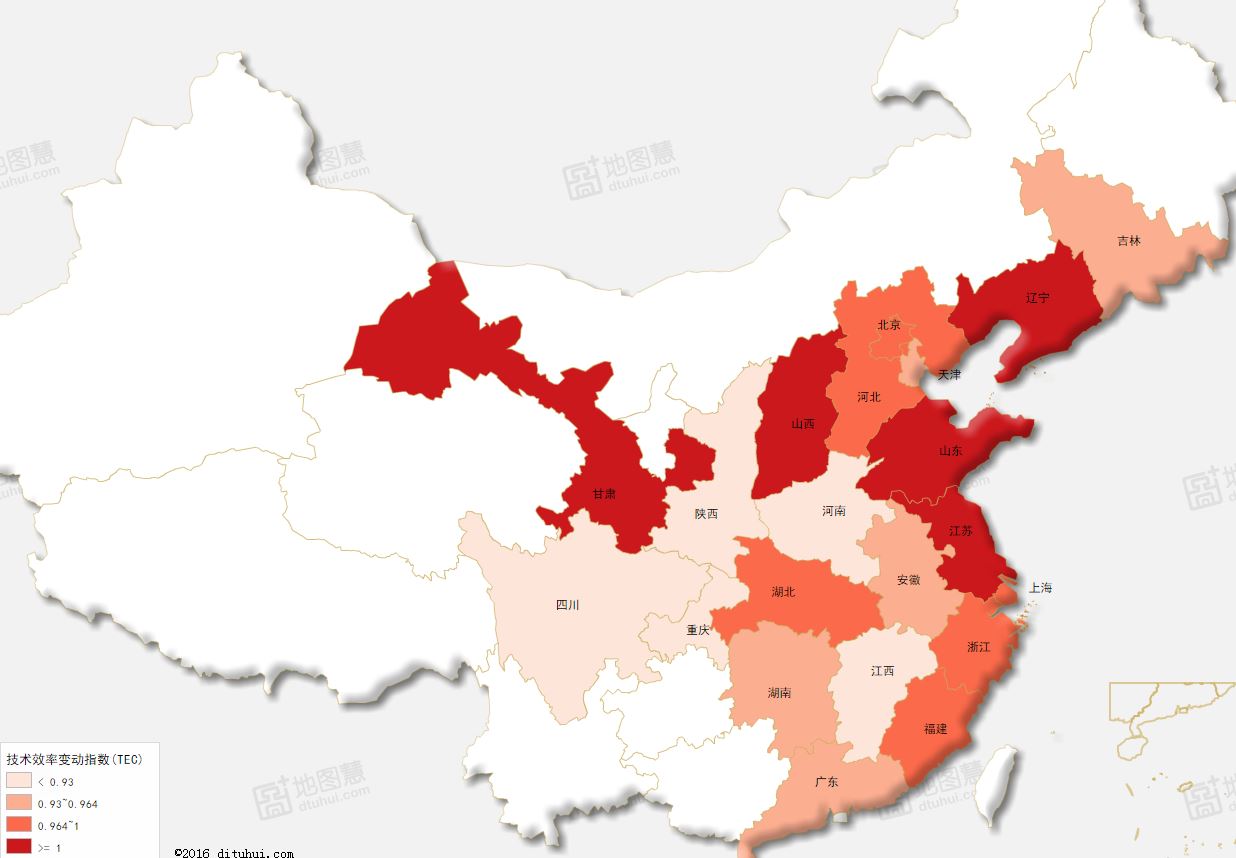


图4-17 技术效率指数全国分布情况

图4-18 全国物流技术进步指数分布状况

图4-19 全国物流纯技术效率指数分布状况

表4-28 2013-2014年全国动态效率指数变化情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **城市** | **effch** | **techch** | **pech** | **sech** | **tfpch** |
| 北京 | 0.722 | 1.379 | 0.922 | 0.783 | 0.996 |
| 天津 | 0.755 | 1.379 | 1.012 | 0.746 | 1.041 |
| 上海 | 0.771 | 1.379 | 1.008 | 0.765 | 1.063 |
| 重庆 | 0.577 | 1.379 | 0.751 | 0.769 | 0.796 |
| 安徽省 | 0.786 | 1.295 | 1.005 | 0.782 | 1.018 |
| 福建省 | 0.819 | 1.295 | 1.074 | 0.762 | 1.061 |
| 甘肃省 | 1.035 | 1.379 | 1 | 1.035 | 1.426 |
| 广东省 | 0.815 | 1.379 | 1 | 0.815 | 1.124 |
| 河北省 | 0.83 | 1.295 | 1.033 | 0.804 | 1.076 |
| 河南省 | 0.798 | 1.295 | 1 | 0.798 | 1.033 |
| 湖北省 | 0.76 | 1.295 | 1 | 0.76 | 0.984 |
| 湖南省 | 0.748 | 1.298 | 1 | 0.748 | 0.971 |
| 吉林省 | 0.806 | 1.295 | 0.977 | 0.825 | 1.044 |
| 江苏省 | 0.795 | 1.379 | 1 | 0.795 | 1.096 |
| 江西省 | 0.729 | 1.333 | 0.884 | 0.825 | 0.972 |
| 辽宁省 | 0.837 | 1.295 | 0.991 | 0.844 | 1.085 |
| 山东省 | 0.781 | 1.379 | 1 | 0.781 | 1.077 |
| 山西省 | 0.796 | 1.295 | 0.952 | 0.836 | 1.031 |
| 陕西省 | 0.606 | 1.356 | 0.77 | 0.788 | 0.822 |
| 四川省 | 0.782 | 1.295 | 1.028 | 0.761 | 1.014 |
| 浙江省 | 0.785 | 1.345 | 0.974 | 0.806 | 1.057 |

图4-20 全国物流技术效率指数分布状况

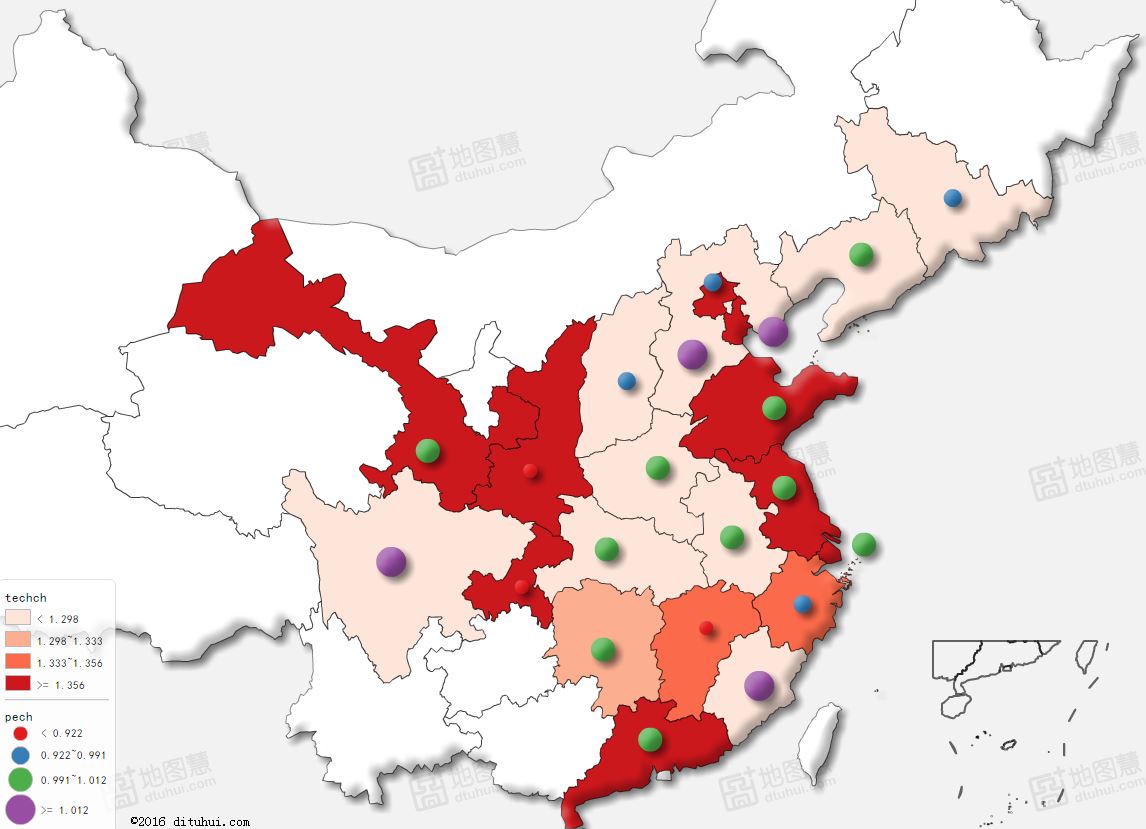


图21 技术进步指数与纯技术效率变动指数全国分布

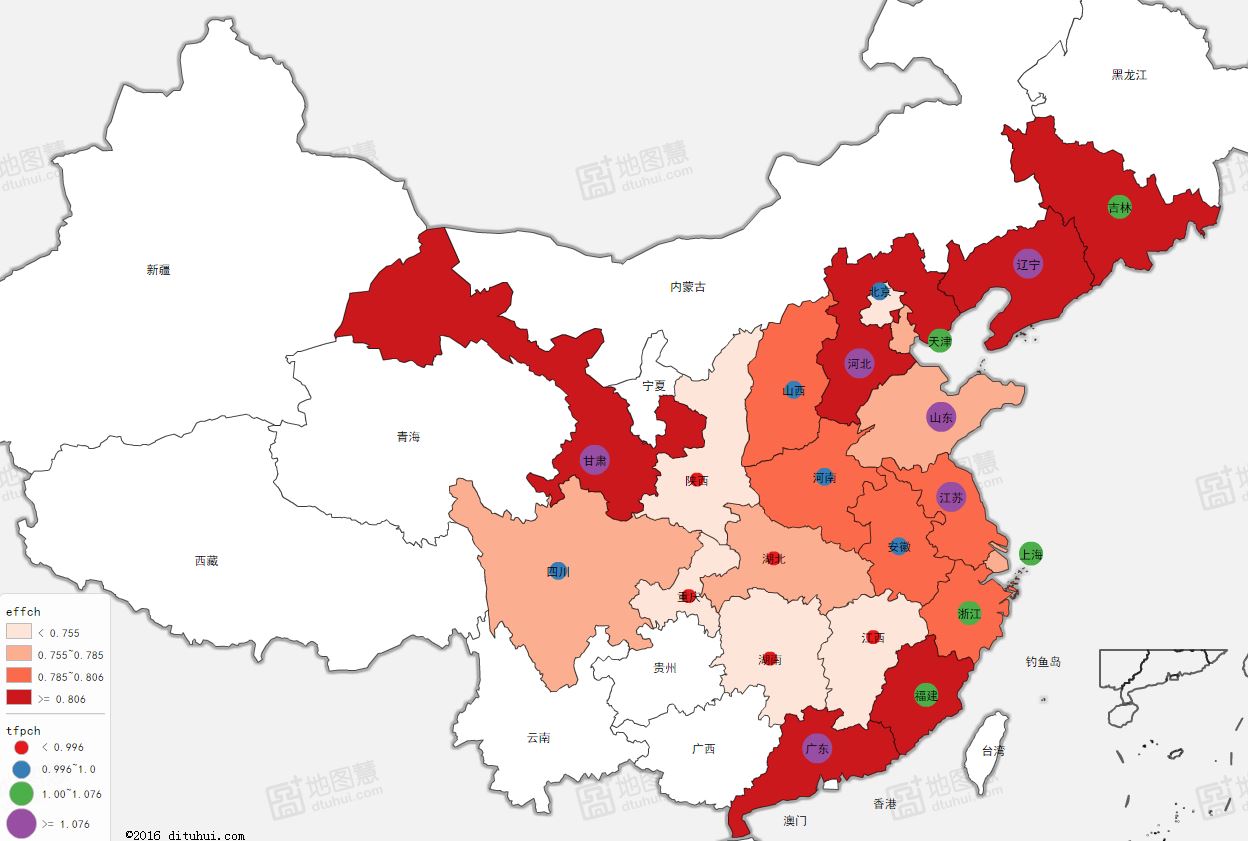


图22 技术效率变动指数与全要素生产率指数全国分布

图4-23 全国物流技术进步指数分布状况

图4-24 全国物流全要素生产率指数分布状况

图4-25 规模效率变动指数全国分布情况

图4-26 纯技术效率变动指数全国分布情况

**参考文献**

[1] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2: 429-444.

[2] Cook W D, Seiford L M. Data envelopment analysis (DEA)-Thirty years on [J]. European Journal of Operation Research, 2009, 192(1): 1-17.

[3] Liu J S, Lu L Y Y, Lu W M, Lin B J Y. Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey [J]. Omega, 2012, doi:10.1016/j.omega.2010.12.006. (In press)

[4] Charnes A, Cooper W W. Programming with linear fractional functional [J]. Naval Research Logistics Quarterly, 1962, 9: 181-185.

[5] Banker R D, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis [J]. Management Science, 1984, 30: 1078-1092.

[6] Banker R D, Thrall R M. Estimation of returns to scale using data envelopment analysis [J]. European Journal of Operational Research, 1992, 62: 74-84.

[7] Andersen P, Petersen N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis [J]. Management Science, 1993, 39: 1261-1264.

[8] Banker R D, Chang H. The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units [J]. European Journal of Operational Research, 2006, 175: 1311-1320.

[9] Sexton T R, Silkman R H, Hogan A J. Data envelopment analysis: Critique and extensions [J]. In: R.H. Silkman, Editor, Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis, Jossey-Bass, San Francisco, C A, 1986, 73–105.

[10] Doyle J R, Green R H. Efficiency and cross-efficiency in DEA: derivations, meanings and uses [J]. Journal of Operational Research Society, 1994, 45: 567-578.

[11] Doyle J R, Green R H. Cross-evaluation in DEA: Improving discrimination among DMUs [J]. INFOR, 1995, 33: 205-222.

[12] Wang Y M, Chin K S. A neutral DEA model for cross-efficiency evaluation and its extension [J]. Expert Systems with Applications, 2010a, 37 (5): 3666-3675.

[13] Liang L, Wu J, Cook W D, Zhu J. The DEA game cross-efficiency model and its Nash equilibrium [J]. Operations Research, 2008a, 56, 1278-1288.

[14] Liang L, Wu J, Cook W D, Zhu J. Alternative secondary goals in DEA cross-efficiency evaluation [J]. International Journal of Production Economics, 2008b, 113: 1025-1030.

[15] Wang Y M, Chin K S. Some alternative models for DEA cross-efficiency evaluation [J]. International Journal of Production Economics, 2010b, 128 (1): 332-338.

[16] Wang Y M, Chin K S. The use of OWA operator weights for cross-efficiency aggregation [J]. Omega, 2011, 39 (5): 493-503.

[17] Wang Y M, Chin K S, Yang J B. Measuring the performances of decision making units using geometric average efficiency [J]. Journal of the Operational Research Society, 2007, 58: 929-937.

[18] Amin G R, Toloo M. Finding the most efficient DMUs in DEA: An improved integrated model [J]. Computers & Industrial Engineering, 2007, 52(2): 71-77.

[19] Amin G R. Comments on finding the most efficient DMUs in DEA: An improved integrated model [J]. Computers & Industrial Engineering, 2009, 56 (4): 1701-1702.

[20] [Foroughi](http://portal.acm.org/results.cfm?query=Name%3A%22A%2E%20A%2E%20Foroughi%22&querydisp=Name%3A%22A%2E%20A%2E%20Foroughi%22&termshow=matchboolean&coll=DL&dl=ACM&CFID=19919674&CFTOKEN=68753717) A A. A new mixed integer linear model for selecting the best decision making units in data envelopment analysis [J]. Computers & Industrial Engineering, 2011, 60(4): 550-554.

[21] Wang Y M, Jiang P. Alternative mixed integer linear programming models for identifying the most efficient decision making unit in data envelopment analysis [J]. Computers & Industrial Engineering, 2012, 62: 546-553.

[22] Sueyoshi T. [DEA non-parametric ranking test and index measurement: slack-adjusted DEA and an application to Japanese agriculture cooperatives](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048398000577?_alid=1804144822&_rdoc=186&_fmt=high&_origin=search&_docanchor=&_ct=264&_zone=rslt_list_item&md5=59b097207fb638d9246bc81a1c0fcca1) [J]. Omega, 1999, 27(3): 315-326.

[23] Wang Y M, Chin K S. A new approach for selection of advanced manufacturing technologies: DEA with double frontiers [J]. International Journal of Production Research, 2009, 47 (23): 6663-6679.

[24] Tofallis C. Input efficiency profiling: An application to airlines [J]. Computer & Operations Research, 1997, 24: 253-258.

[25] Kao C, Yang Y C. Reorganization of forest districts via efficiency measurement [J]. European Journal of Operational Research, 1992, 58: 356-362.

[26] 高强, 黄旭男, Sueyoshi T. 管理绩效评估资料包络分析法 [M]. 台湾: 华泰文化事业公司, 2003.

[27] 刘龙政，潘照安．中国物流产业碳排放驱动因素研究［J］．商业研究( 7) : 189－196．2012．

[28] 宋则，常东亮．2008．现代物流业的波及效应研究［J］．商业经济与管理( 1) : 3－9．

[28] 刘云枫, 周健明. 北京制造业全要素生产率持续增长的对策研究——基于DEA的Malmquist生产率实证分析[J]. 北京工商大学学报（社会科学版）. 2008, 23(5): 120-123.

[29] 刘云枫, 王楠. 北京市公共交通效率评价[J]. 城市问题. 2015, (4):80-84.

[30] 邓聚龙.灰色系统理论教程[ M] .武汉:华中理工大学出版社,1990.

致谢

长念师恩，谢无疆焉！长忆师恩，谢无尽焉！临此将毕业之际，唯借只纸片言，敬表对老师、师兄、同学之谢意！

待续…

1. [4] Charnes A, Cooper W W. Programming with linear fractional functional [J]. Naval Research Logistics Quarterly, 1962, 9: 181-185. [↑](#footnote-ref-1)
2. [5] Banker R D, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis [J]. Management Science, 1984, 30: 1078-1092. [↑](#footnote-ref-2)
3. [6] Banker R D, Thrall R M. Estimation of returns to scale using data envelopment analysis [J]. European Journal of Operational Research, 1992, 62: 74-84. [↑](#footnote-ref-3)