

管理科学与工程丛书 12

主编:葛新权

水产品价格 预测建模方法

Modeling Method
for Price Predication
in Fishery Product

● 张健
张小栓
胡涛 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

管理科学与工程丛书·12

主 编：葛新权

水产品价格预测建模方法

Modeling Method for Price Predication
in Fishery Product

张 健 张小栓 胡 涛 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

水产品价格预测建模方法 / 张健, 张小栓, 胡涛著.
—北京: 社会科学文献出版社, 2009. 8
(管理科学与工程丛书 · 12)
ISBN 978 - 7 - 5097 - 0869 - 9

I. 水… II. ①张…②张…③胡… III. 水产品 - 价
格 - 预测 - 经济模型 - 研究 IV. F307.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 096672 号

本书受北京市教育委员会
科学技术与研究生建设项目资助

本书受北京市重点建设学科
管理科学与工程建设项目资助



管理科学与工程丛书·12

水产品价格预测建模方法

著 者 / 张 健 张小栓 胡 涛

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

网 址 / <http://www.ssap.com.cn>

网站支持 / (010) 59367077

责任部门 / 财经与管理图书事业部 (010) 59367226

电子信箱 / caijingbu@ssap.cn

项目负责 / 周 丽

责任编辑 / 张景增 刘亚楠

责任校对 / 马 剑

责任印制 / 董 然 蔡 静 米 扬

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部

(010) 59367080 59367097

经 销 / 各地书店

读者服务 / 市场部 (010) 59367028

排 版 / 北京鑫联必升文化发展有限公司

印 刷 / 北京季蜂印刷有限公司

开 本 / 787mm × 1092mm 1/20

印 张 / 12

字 数 / 195 千字

版 次 / 2009 年 8 月第 1 版

印 次 / 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 0869 - 9

定 价 / 35.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误，

请与本社市场部联系更换



版权所有 翻印必究

总 序

基于2003年北京机械工业学院管理科学与工程硕士学位授予权学科被批准为北京市重点建设学科，我们策划出版了这套丛书。2004年8月，北京机械工业学院与北京信息工程学院合并筹建北京信息科技大学。

北京机械工业学院工商管理分院2004年建立了知识管理实验室，2005年建立了北京地区第一个实验经济学实验室，2005年8月主办了中国第一次实验经济学学术会议，2005年12月获得2005年度北京市科学技术奖二等奖一项，2006年4月获得北京市第九届人文社科优秀成果二等奖两项。2006年5月，工商管理分院的知识管理研究团队被批准为北京市教委人才强教计划学术创新团队；2006年10月，工商管理分院被批准为北京市哲学社会科学研究基地——北京知识管理研究基地。

2006年12月，北京机械工业学院工商管理分院与北京信息工程学院工商管理系、经济贸易系经贸教研室合并成立北京信息科技大学经济管理学院。2008年3月，企业管理学科被批准为北京市重点建设学科。

2008年4月，教育部正式批准成立北京信息科技大学。

经济管理学院是北京信息科技大学最大的学院。经过2007年10月学科专业调整（信息系统与信息管理专业调出）后，经济管理学院拥有管理科学与工程、企业管理、技术经济

及管理、国民经济学、数量经济学 5 个硕士学位授予权学科；拥有工业工程专业硕士学位授予权；拥有会计学、财务管理、市场营销、工商管理、人力资源管理、经济学 6 个本科专业，设有注册会计师、证券与投资、商务管理、国际贸易 4 个专门化方向。

经济管理学院下设 5 个系：会计系、财务与投资系、企业管理系、营销管理系、经济与贸易系；拥有实验实习中心，包括会计、财务与投资、企业管理、营销管理、经济与贸易、知识管理、实验经济学七个实验室；现有教授 12 人、副教授 37 人，具有博士学位的教师占 23%，具有硕士学位的教师占 70%。在教师中，有博士生导师、跨世纪学科带头人、政府特殊津贴获得者，有北京市教委人才强教计划学术创新拔尖人才、北京市教委人才强教计划学术创新团队带头人、北京市哲学社会科学研究基地首席专家、北京市重点学科带头人、北京市科技创新标兵、北京市青年科技新星、北京市政府顾问，还有国家注册审核员、国家注册会计师、大型企业独立董事、一级学术组织常务理事、证券投资专家，他们分别在计量经济学、实验经济学、知识管理、科技管理、证券投资、项目管理、质量管理和财务会计教学与研究领域颇有建树，享有较高的知名度。

经济管理学院成立了知识管理研究所、实验经济学研究中心、顾客满意度测评研究中心、科技政策与管理研究中心、食品工程项目管理研究中心、经济发展研究中心、国际贸易研究中心、信息与职业工程研究所、金融研究所、知识工程研究所、企业战略管理研究所。

近 3 年来，在提高教学质量的同时，经济管理学院在科学研究方面也取得了丰硕的成果。完成了国家“十五”科技攻关项目、国家科技支撑计划项目、国家软科学项目等 8 项国家级项目和 12 项省部级项目；荣获 5 项省部级奖；获得软件著作权 24 项；出版专著 16 本；出版译著 2 本；出版教材 10 本；发表论文 160

余篇。这些成果直接或间接地服务于政府部门以及企业，特别是服务于北京社会发展与经济建设。为重点建设学科“管理科学与工程”的建设与发展打下了比较坚实的基础，促进了企业管理学科建设，形成了基于知识管理平台的科技管理特色，也形成了稳定的研究团队和知识管理、科技管理、知识工程与项目管理3个学术研究方向。在北京市教育委员会科学技术与研究生建设项目、北京市重点建设学科管理科学与工程建设项目、北京市属高等学校人才强教计划——知识管理研究学术创新团队项目、北京市属高等学校科技创新平台项目、北京知识管理研究基地资助下，我们把建设成果结集出版，形成了这套“管理科学与工程丛书”。

“管理科学与工程”学科发展日新月异，我们取得的成果不过是冰山一角，也不过是一家之言，难免有不当甚至错误之处，敬请批评指正。这也是我们出版本丛书的一个初衷。让我们共同努力来提高中国管理科学与工程学科研究的学术水平。

在北京市教委与北京信息科技大学的大力支持与领导下，依靠学术团队，我们有信心为管理科学与工程学科建设、科学研究、人才培养与队伍建设、学术交流、平台建设与社会服务作出更大的贡献。

主编 葛新权

2008年4月于北京育新花园

前 言

水产品是我国农产品中实行管理体制改革最早的主要农产品之一，也是具有国际竞争力的产品之一。其价格变动与预测对于水产业的发展具有重要的导向作用，已经成为渔业产业结构调整研究的重要问题。

本书在对国内外水产品价格与预测支持系统相关研究进行综述的基础上，基于领域工程思想，结合渔业经济学、预测学等理论，建立了水产品价格预测决策支持系统的领域概念模型与形式化体系；基于逆供求理论、协整与误差修正模型、分形、小波变换、遗传算法、神经网络等方法构建了水产品价格预测模型，包括时序组合、因果总量与因果结构模型、基于遗传算法的小波神经网络时序模型等，选择了基于年度与星期等不同尺度的数据验证模型的有效性与可行性；采用原型法与 Agent 技术，设计并实现了水产品价格预测支持系统。系统可以为企业、消费者、政府主管部门等提供有效的价格信息服务与决策依据，促使水产品供需平衡、稳定渔民收入与渔业经济健康发展。

本书主要内容包括：

第一部分（第一章、第二章）：水产品价格预测概述和领域问题识别。主要从水产品价格预测的一般性定义出发，建立水产品价格预测问题的概念模型；对概念模型中所涉及的概念进行详细研究，提出每个概念的形式化定义。

第二部分（第三章至第六章）：水产品宏观价格预测模型研

究。主要包括：(1) 从时间序列理论角度出发，分析建立水产品时序预测模型的计量方法；从定性角度分析我国水产品价格形成的过程，并建立水产品价格预测的组合模型。(2) 因果总量模型建立的理论与计量框架。分析水产品价格形成的机制，探讨水产品价格波动的影响因素，比较和选择建立领域模型的计量方法。(3) 因果结构模型。从产量结构角度出发，证明结构效应的存在；建立水产品价格预测结构模型。

第三部分（第七章至第十章）：水产品微观价格预测模型研究。建立了水产品批发价格的神经网络预测模型。在水产品价格波动中发现了多重分形的特征，通过小波分解找到了最能体现价格波动的多重因子，将其作为输入特征向量建立了基于遗传算法的神经网络预测模型。

第四部分（第十一章）：水产品价格预测系统的设计与实现。设计与实现相应模型的算法流程；采用 Aglet + jsp + SQLServer 的方案实现 APPFSS 原型。

由于作者水平有限，书中有错误和不妥之处，敬请批评指正。

张 健

2009 年 2 月 16 日

目 录

前 言 / 1

第一章 绪论 / 1

第一节 问题的提出 / 1

第二节 文献综述 / 3

第三节 研究思路与创新点 / 11

第二章 水产品价格预测的领域问题识别 / 14

第一节 基于领域工程的领域问题识别思想 / 15

第二节 水产品价格预测支持系统领域问题的概念模型 / 16

第三节 水产品价格预测支持系统领域问题的形式化体系 / 18

第四节 本章小结 / 33

第三章 水产品宏观价格预测模型的概念设计 / 34

第一节 水产品宏观价格预测时序模型概念设计 / 34

第二节 水产品宏观价格预测因果模型概念设计 / 41

第三节 实证的案例选择及数据来源说明 / 50

第四节 本章小结 / 53

第四章 水产品宏观价格预测时序组合模型建立与测评 / 55

第一节 水产品宏观价格时序的建立 / 55

第二节 水产品宏观价格预测时序组合模型建立
与测评 / 62

第三节 本章小结 / 76

第五章 水产品宏观价格预测因果总量模型建立与测评 / 77

第一节 水产品收购宏观价格预测因果总量模型
建立与测评 / 77

第二节 水产品零售宏观价格预测因果总量模型
建立与测评 / 86

第三节 本章小结 / 98

第六章 水产品宏观价格预测因果结构模型理论
与构造 / 101

第一节 水产品产量结构变动与经济增长理论
及其证明 / 102

第二节 水产品产量增长与结构变动的实证 / 108

第三节 水产品宏观价格预测因果结构模型构造 / 113

第四节 本章小结 / 119

第七章 水产品微观价格预测的建模方法 / 121

第一节 水产品微观价格预测研究思路 / 121

第二节 微观价格分析技术的原理和发展 / 123

第三节 微观有效市场理论——价格随机游走 / 125

第四节 本章小结 / 135

第八章 水产品微观价格的波动规律 / 137

第一节 微观价格序列波动的分形分布 / 137

第二节 微观价格序列波动的多重分形特征 / 147

第三节 本章小结 / 152

第九章 水产品微观价格时序波动的多重分形特征提取 / 154

第一节 小波分析原理 / 154

第二节 离散二进小波变换 / 161

第三节 微观价格时间序列多重分形特征的提取 / 162

第四节 本章小结 / 167

第十章 水产品微观价格多重分形特征的预测尺度分析 / 168

第一节 水产品批发市场的复杂性分析 / 168

第二节 水产品批发市场的混沌特性分析 / 176

第三节 本章小结 / 190

第十一章 水产品价格预测支持系统的设计

与初步实现 / 192

第一节 系统基本结构设计 / 192

第二节 基于 Agent 的体系结构设计 / 197

第三节 系统初步实现 / 204

第四节 本章小结 / 215

参考文献 / 216

Contents

Foreword / 1

Chapter 1 Introduction / 1

1.1 Problem formulation / 1

1.2 Literature review / 3

1.3 Research framework and innovation / 11

Chapter 2 Domain Analysis in Price Predication of Aquatic Price / 14

2.1 The Analysis Framework Based on Domain Engineering / 15

2.2 The Domain Conceptual Model For Forecasting Support System of Aquatic Product / 16

2.3 The Formalization System For Forecasting Support System of Aquatic Product / 18

2.4 Brief Conclusion / 33

Chapter 3 Conceptual Design on Macroeconomic Price Predication Modle of Aquatic Product / 34

3.1 The Time Series Based Model Design on Macroeconomic Price Predication of Aquatic Product / 34

3.2 The Causal Relationship Based Model on Macroeconomic Price Predication of Aquatic Product / 41

3.3 Experiential Case and Data Collection / 50

3.4 Brief Conclusion / 53

**Chapter 4 Development and Test of Macroeconomic Price Predication
Model Based on Decomposed Time Series of Aquatic
Product / 55**

- 4.1 Time Series Selection and Analysis / 55
- 4.2 The Model Development and Test / 62
- 4.3 Brief Conclusion / 76

**Chapter 5 Aggrigated Casual Model of Macroeconomic Price
Predication / 77**

- 5.1 Aggrigated Casual Model Cased By Purchase Price of
Aquatic Product / 77
- 5.2 Aggrigated Casual Model Cased By Retail Price of
Aquatic Product / 86
- 5.3 Brief Conclusion / 98

**Chapter 6 Struture Based Casual Moedel of Macroeconomic Price
Predication / 101**

- 6.1 The Theorital Analysis on the Relationship Between
the Struture Change and production / 102
- 6.2 The Emperitical Research on the Relationship Between
the Struture Change and Production / 108
- 6.3 Struture Based Casual Model Development / 113
- 6.4 Brief Conclusion / 119

**Chapter 7 The Modeling Method of Micro Price Predictaion of
Aquatic Product / 121**

- 7.1 The Analysis Framework For Micro Price Predication of
Aquatic Product / 121
- 7.2 The History and Development About the Micro Analysis
Technologies / 123
- 7.3 Price Random Walk-micro Effective Market Theory / 125
- 7.4 Brief Conclusion / 135

Chapter 8 The Fluctuation Rule of Micro Price of Aquatic Product / 137

- 8.1 The Fractal Distribution of Micro price of Aquatic Product / 137
- 8.2 Multifractal Characteristics of Micro Price of Aquatic Product / 147
- 8.3 Brief Conclusion / 152

Chapter 9 Multifractal Characteristics Extraction of Aquatic Product Micro Price / 154

- 9.1 The Theory of Microwave Analysis / 154
- 9.2 Discrete Binary microwave Transfer / 161
- 9.3 Multifractal Characteristics Extraction of Micro Price / 162
- 9.4 Brief Conclusion / 167

Chapter 10 Forcastion Scale of Multifractal Characteristics of Quatic Productmicro Price / 168

- 10.1 Completixy Analysis of Aquatic product Wholesale Market / 168
- 10.2 Chao Analysisiof Aquatic Product Wholesale Marke / 176
- 10.3 Brief Conclusion / 190

Chapter 11 Design of Forecasting Support System of Aquatic Productprice / 192

- 11.1 The Design of System Structure / 192
- 11.2 The System Architechture Based on Agent / 197
- 11.3 The System Development / 204
- 11.4 Brief Conclusion / 215

References / 216

第一章 绪 论

第一节 问题的提出

改革开放以来,我国国民经济的发展和人口的增长不仅使食物总体需求增加,也导致居民食物结构发生变化,出现高品质食物代替低品质食物,初级食物直接需求降低而间接需求迅速增加,最终也使我国食物需求增加。这就使得食物安全问题严肃地摆在我们面前。而水产品作为一种含有比肉类、粮食等食品丰富得多的蛋白质的农产品,水产业的快速发展对解决我国食物安全有重要的意义(李金明,2002)。

自从1990年以来,我国水产品产量一直稳居世界首位,而且水产业的产值在农业中的比重也由1978年的1.6%逐渐增加到2000年的12%,水产品在我国居民食物构成中的比例也逐年增加。同时,水产业是我国农村经济收入的一个重要来源。到1999年,全国渔业从业人员近2000万人,渔业人均收入达到4474元,劳均收入达到7525元,高于全国农业人均收入、劳均收入近1倍。2000年,对外贸易总量达405万吨,总额56.8亿美元,其中出口153万吨,出口总额38.3亿美元,分别比1978年扩大了15.6倍和14倍,年均分别增长13.6%和13.1%。可见,水产品的生产不仅对保障我国食物安全和提高农民收入,而且在增加城乡居民副食品有效供给、改善居民食物构成等方面都起着十分重

要的作用。

目前,我国渔业经济发展进入一个新的阶段,此阶段主要特征是水产品的市场供求关系由长期的短缺到整体上供求基本平衡,总量略有过剩;渔业生产由主要受自然条件的制约转化为既受自然条件制约又受市场的制约。但也存在着水产品市场出现了区域性、结构性的供大于求,价格持续下降的现象。而与此同时,渔用物资价格却不断上涨,导致水产业生产成本不断上升、渔业的比较效益下降的问题。这种问题的存在不仅影响了渔业生产的收入,而且由于缺乏良好的生产状态与扩大投资的欲望^①,最终会使消费者利益缺乏保障基础而承受更大负担(李金明,2002)。

为了解决以上问题,必须以市场为导向,对水产业进行结构调整,把渔业生产的基点由过去的“生产—市场”转移到“市场—生产”上来。从宏观上讲,渔业市场供求时时在变化之中,对市场必须要有前瞻性,把握市场的变化特点和变化规律,搞好市场预期。在竞争的市场经济条件下,水产品价格是渔业生产成本的具体体现,集中反映了水产品供求关系的变化趋势,已经成为组织农业经济活动的重要经济杠杆。从微观角度来看,水产品市场体系发育尚不健全,区域比较优势格局尚未形成,地区封锁、部门分割、城乡分离还没有完全消除。在这种情况下,市场功能失调和价值信号失真所带来的矛盾进一步加深,使本来客观存在的市场风险更加复杂,再加上水产品市场集中度低、信息有效性差、上市集中等特点,使得水产品短期风险更大。由此,农民对市场的判断、预测由于主观和客观的多种原因而经常出现失误、偏差,造成了无法挽回的损失(贾敬德,2000;杨坚,2000)。

所以,水产品价格问题已经成为渔业产业结构调整研究的重要问题。要研究水产品的价格波动与预测问题,必须首先从宏观角度

^① 水产业生产周期长,资金周转期长,难以吸收更多外界投资与信贷。水产业的发展更多依赖于自身的积累。