

总主编：黄汉江



新世纪经济管理博士丛书

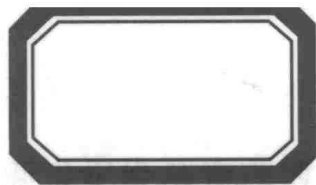
可召回机制下的民航 收益管理舱位控制研究

KE ZHAOHUI JIZHI XIA DE MINHANG SHOUYI GUANLI CANGWEI KONGZHI YANJIU

钟之阳 著



上海财经大学出版社



士丛书

可召回机制下的民航 收益管理舱位控制研究

钟之阳 著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

可召回机制下的民航收益管理舱位控制研究/钟之阳著. —上海:上海财经大学出版社, 2012.6
(新世纪经济管理博士丛书/黄汉江总主编)
ISBN 978-7-5642-1355-8/F·1355

I. ①可... II. ①钟... III. ①民用航空—运输经济—研究—中国 IV. ①F562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 092299 号

特约编审: 晓 翰

责任编辑: 张惠俊

封面设计: 周卫民

责任校对: 卓 妍 赵 伟

KE ZHAOHUI JIZHI XIA DE MINHANG SHOUYI GUANLI CANGWEI KONGZHI YANJIU

可召回机制下的民航收益管理舱位控制研究

钟之阳 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷装订

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

850×1168 1/32 7.625 印张(插页:1) 191 千字

印数:0 001-1 900 定价:22.00 元

新世纪经济管理博士丛书

编辑委员会

(均以姓氏笔画为序)

顾 问

- 干志坚 国家建设部原副部长、教授级高工
于光远 原中共中央顾问委员会委员、著名经济学家、研究员
乌家培 国家信息中心总经济师、研究员、教授
曲格平 全国人大常委会环资委主任、教授
许 毅 国家财政部财政科学研究所原所长、教授
许溶烈 国家建设部原总工程师、教授
苏 星 中共中央党校原副校长、《求是》杂志原总编辑
杨 慎 国家建设部原副部长
杨正彦 国家新闻出版总署原副署长
周道炯 国务院证券监督委员会原主席、中国投资学会会长
项怀诚 国家财政部原部长
储传亨 国家建设部总规划师、教授级高工
廉 仲 原国家城乡建设部常务副部长

主任委员 王洪卫 石礼文 刘红薇 陈康民 陆 鸣
陆海平 林应清 唐海燕 黄汉江 盛松成
傅建华 臧新民 樊行健 戴复东(院士)

总 主 编 黄汉江

副总主编 朱亚兵 李 懿 陈远腾 潘其昌 俞 冲

委 员

- 马 一 国家发展改革委员会投资研究所研究员
- 马志福 国家发展改革委员会投资研究所研究员、经济学博士后
- 王宏经 西安建筑科技大学教授、《基建优化》总编辑
- 王洪卫 上海财经大学副校长、教授、博导
- 王剑琴 华南理工大学管理系教授
- 王新友 同济大学教授、博导, 上海东江集团公司总裁
- 方荷生 苏州大学财经学院教授
- 甘培根 中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
- 石礼文 上海建工集团原董事长、教授级高工
- 龙英锋 上海立信会计学院文法学院院长、教授博士
- 史立辉 上海京兆置业有限公司董事长、博士、客座教授
- 卢 谦 清华大学教授、深圳大学教授
- 卢祖安 国家统计局投资统计司副司长、高级统计师
- 白 瑛 国家建设部著名建筑管理学家
- 冯 彬 对外经济贸易大学国际经济研究所副所长、教授
- 吕长江 吉林大学商学院副院长、教授、博导
- 伍 平 湖南大学教授
- 庄俊鸿 江西财经大学教授
- 关振民 东北财经大学教授
- 刘红薇 国家财政部部长助理、高级会计师
- 刘启瑞 国家财政部预算司原副司长
- 刘学敏 天津商学院教授
- 刘隽亭 天津商学院教授
- 刘惠生 山西财经大学教授
- 朱亚兵 上海立信会计学院工商管理学院总支书记、副教授、博士
- 孙兆康 西安交通大学教授

- 杨 劲 重庆大学建筑学院管理学教授
- 杨兰茹 国家建设部审计局局长、高级经济师
- 杨季美 西南交通大学管理学教授
- 李 懿 上海平土实业集团总经理、高工、博士、客座教授
- 李云峰 国家电网经济技术研究院战略所长、博士、研究员
- 李启明 东南大学土木工程学院副院长、教授
- 李慧中 复旦大学经济学教授
- 邱元拔 集美大学副校长、教授
- 何 征 重庆大学建筑学院管理学教授
- 何万钟 重庆大学建筑学院管理学教授
- 邱华炳 厦门大学经济学院教授、博导
- 沈荣芳 同济大学管理学院原院长、教授
- 应望江 上海财经大学教授、博士
- 邵以智 中国人民大学教授
- 陈康民 上海理工大学原校长、教授、博导
- 陆 鸣 上海市浦东新区副区长、高级经济师、客座教授
- 陆海平 上海市建设委员会原副主任、教授级高工
- 张 达 中央广播电视大学第一副校长、教授
- 张屹山 吉林大学商学院院长、教授、博导
- 张华镛 安徽大学经济学院副院长、教授
- 陈伟峰 上海瀛通(集团)有限公司董事长、客座教授
- 陈远腾 上海凯基置业有限公司董事长、客座教授
- 陈霜华 上海金融学院国际贸易系常务副主任、教授、博士
- 武克敏 上海对外贸易学院党委书记、教授
- 林 勇 中国人民大学教授、博士
- 林少培 上海交通大学建筑学院教授
- 林应清 上海市房地局副局长、高级工程师、客座教授
- 罗永泰 天津财经学院首席教授、博士

- 金润圭 华东师范大学商学院原院长、教授、博导
- 郎荣荣 中国人民大学教授
- 赵国杰 天津大学管理学院教授、博导
- 赵海宽 中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
- 赵铁生 天津大学管理学院副院长、教授
- 郝文贤 内蒙古财经学院教授
- 胡 昊 上海交通大学建工学院教授、博士后
- 侯 昶 南京工业大学教授
- 俞 冲 上海冲佳电力工程安装有限公司董事长、客座教授
- 姚梅炎 中央财经大学教授
- 聂名华 中南财经政法大学教授、博导
- 顾士俊 浙江大学教授
- 顾孟迪 上海交通大学管理学院教授、博导
- 钱从龙 东北财经大学教授
- 钱昆润 东南大学教授
- 徐 衡 天津财经学院教授
- 徐文通 中国金融学院原院长、教授
- 徐君如 贵州财经学院教授
- 唐海燕 上海立信会计学院院长、教授、博导
- 黄汉江 《基建管理优化》总编辑、上海立信会计学院工商管理学院院长、原上海理工大学投资与建设学院院长、教授、荣誉博士、博导、政协委员
- 黄良文 厦门大学教授
- 黄国平 上海万峰企业集团董事长、客座教授
- 盛松成 中国人民银行上海分行副行长、博导、教授
- 屠梅曾 上海交通大学管理学院系主任、教授、博导
- 葛玉辉 上海理工大学管理学院教授、博士
- 董肇君 天津城市建设学院管理系主任、教授

景宗贺 原中国建设银行投资研究所所长、研究员
傅建华 上海浦东发展银行行长、高级经济师
雷良海 上海理工大学审计处处长、教授、博导
雷仲麓 中南财经政法大学教授
廖 承 湖南大学教授
臧新民 上海浦东新区人民政府副区长、高级工程师
樊行健 西南财经大学副校长、教授、博导
潘正汇 山东经济学院教授
潘其昌 上海华晖建设集团董事长、总裁、高工、客座教授
戴复东 同济大学高新建筑技术研究所所长、教授、院士

总 序

人类进入 21 世纪,就进入了科学技术突飞猛进的新时代、进入了知识经济迅速兴起的新时代。为应对新世纪知识经济的挑战,人类必须坚持科学创新、技术创新、管理创新、理论创新和知识创新。因而,我们诚邀经济学博士和管理学博士们撰写“新世纪经济管理博士丛书”,以传播创新的经济管理前沿知识。“新世纪经济管理博士丛书”由上海市基本建设优化研究会、上海基本建设优化研究所、《基建管理优化》编辑部和上海立信会计学院工商管理学院、投资建设研究中心等单位联合组织编纂。

上海市基本建设优化研究会成立于 1985 年,原名中国基本建设优化研究会上海分会,由上海市市委宣传部批准,属上海市社会科学界联合会成员,系学术性社会团体。本会的宗旨是遵守宪法、法律、法规和国家政策,遵守社会道德风尚,应用国内外先进的优化理论、方法,积极开展基建优化研究,为我国尤其是上海的现代化建设贡献力量。该研究会会员遍布上海投资与建设领域,其理事会由浦东新区人民政府、上海市建设委员会、上海市计划委员会、上海市教育委员会、上海市财政局、上海市民政局、上海市市政工程管理局、上海市房地局、宝钢集团、上海市建工集团、上海市房地集团、上海市城建集团、上海市建材集团、中国建设银行上海市分行、上海各大建筑设计院、国家有关部委建筑设计单位和建筑局(公司)、复旦大学、交通大学、同济大学、上海理工大学、上海财经大学、华东理工大学、上海大学、华东师范大学、上海社会科学院、上海立信会计学院等领导、专家、学者、教授组成。

上海基本建设优化研究所于 1992 年由上海市市政工程管理

局批准成立,主要从事基建领域四技服务和基建设计优化、基建施工优化、基建投资优化、基建管理优化等方面的科学研究,同时也参与策划、编纂本专业方面的著作、教材、工具书等。

《基建管理优化》创刊于1989年,立足上海、联合华东、面向全国,拥有全国一流的基建管理研究阵营:国家有关部委领导任顾问;220多名副教授、高级工程师等以上职称的专家、学者组成的编辑委员会;110多名教授、研究员等全国著名专家、学者和厅局级以上干部组成的常务编委会。真是精英荟萃!《基建管理优化》得到了国家建设部、国家财政部、国家发改委、国家新闻出版总署、国家铁道部、国家统计局、中国建设银行、中国建筑总公司等有关部门领导或专家、学者的大力支持;得到了中央党校、清华大学、中国人民大学、复旦大学、交通大学、同济大学、上海理工大学、上海财经大学、上海大学、华东理工大学、华东师范大学、上海立信会计学院、浙江大学、南京大学、东南大学、南京工业大学、厦门大学、天津大学、重庆大学、哈尔滨建筑大学、深圳大学、东北财经大学、中南财经政法大学、中央财经大学、对外经济贸易大学、西南财经大学、江西财经大学、湖南大学、山西财经大学、西安交通大学、天津财经学院、贵州财经学院、新疆财经学院、浙江财经学院、山东经济学院、天津商学院等40多所大专院校领导或学者、教授的大力支持;得到了中国社会科学院、国家发改委投资研究所、中国建设银行投资研究所、冶金部建筑研究总院以及《求是》杂志等30多个研究机构领导或学者、专家的大力支持。该刊主要研究投资经济管理、基建经济管理、建筑经济管理、房地产经济管理、市政工程经济管理 etc 等学科。

上海立信会计学院是上海市人民政府举办的全日制普通高等院校,其前身为立信会计专科学校,由“中国现代会计之父”、教育家潘序伦先生始创于1928年,并在教育实践过程中,开辟了会计学校、会计师事务所、会计图书用品社三位一体的办学模式。1952

年,全国院系调整时,学校同其他财经院校合并。1980年复校,隶属于上海市人民政府。2003年设置上海立信会计学院。

学校有松江和徐汇两个校区,占地面积828亩,总建筑面积近30余万平方米,校园风景秀美,设施一流,是求学求知的理想之地。拥有管理学、经济学、理学、法学、文学五个学科门类,设有会计与财务学院、工商管理学院、金融学院、财税学院、经贸学院、数学与信息学院、外语学院、文法学院、高等职业技术学院、继续教育学院、思政教研部和体育教学部等12个教学院部,现有会计学、财务管理、工商管理、国际经济与贸易、金融学、英语等22个本科专业,教职工800余人,其中教授42人、副教授140余人。全日制在校学生1万人。

工商管理学院下设现代管理研究所、工商管理研究所、市场营销研究所和房地产经营管理研究所,开设的主要专业为市场营销、工商管理和房地产经营与管理。学院具有较强的师资队伍,副教授以上职称者占60%,教授占16%,具有博士学位的专业教师的76%。许多教师具有丰富的理论和实践经验,并积极从事教学和科研工作。近5年来,学院教师在各类期刊发表论文近200篇,出版各种专著与教材60多部,并取得了许多重大的成果,多项获得全国以及地区性和行业类奖励。工商管理学院将继承优良传统,使之发扬光大,并在实践中不断创新、不断赋予其新的内容。

投资与建设研究中心实行产、学、研联合办学的新体制,使产业、教学、科研密切结合,使理论与实践密切结合,切实提高教学质量和科研水平,培养出符合我国现代化建设需要的专业人才,迎接知识经济新时代的到来。该中心与有关投资单位、建设单位、设计单位、建筑安装企业、建筑装饰企业、市政建设企业、房地产公司等多种投资与建设公司以及有关科研单位紧密联合,建立师生科研基地、学生实习基地和就业基地。

“新世纪经济管理博士丛书”编辑委员会委员主要来自相关财

经大学和有关综合性大学的经济管理学界的知名学者和教授以及国家有关部委的知名专家、学者。其作者均是经济学或管理学博士或博士后。

我们真诚地预祝“新世纪经济管理博士丛书”的编纂工作圆满成功！同时衷心感谢丛书顾问、领导、编委和作者们的大力支持和热情关心！

新世纪经济管理博士丛书

总 主 编：

黄汉江

2012 年 6 月

摘 要

收益管理最早起源于航空业,现在已经成为国内外航空公司参与市场竞争不可或缺的手段。航空公司通过控制不同类型和不同票价等级舱位的分配和价格,来实现收益最大化。收益管理思想的核心是基于市场细分,在适当的时间将适当的产品以适当的价格销售给适当的客户,以此来获得最大利润。

随着收益管理理论的发展,现有模型和方法渐渐体现出局限性。在收益管理应用领域的其他行业,开始尝试将柔性思想应用到产品设计和服务上。在航空收益管理方面,各种舱位柔性控制方法也开始逐步应用,虽然取得了不错的成果,但还是存在着缺陷。Gallego 很早就开始深入研究舱位的柔性控制方法,在 2008 年他提出了基于可召回机制的收益管理模型。这种制度要求在低价舱位中设置可召回票,并和普通机票同时销售,在高价舱位乘客需求超过剩余可用座位时召回已销售的可召回票,被召回的乘客可提前得到通知,并可得到补偿。

本书针对我国民航客运业的收益管理问题,将舱位控制与可召回机制相结合,统一分析,研究可召回机制下的收益管理模型及舱位控制策略。本书主要研究以下几个方面内容:

第一,分析了现有收益管理研究与实际应用中面临的问题和局限性,结合柔性控制的思想,介绍了几种舱位柔性控制方法,并分析比较了它们的优缺点,重点介绍了可召回机制的内容和特点,总结了可召回机制在众多柔性控制方法中的优越性。然后,从目标市场、乘客心理和技术基础三个方面就可召回机制的实施进行了可行性分析,对 Gallego 最早提出的可召回机制基本模型进行了

分析和总结。

第二,把两票价等级的可召回机制与乘客选择行为结合起来,建立基于乘客选择行为的可召回机制优化模型。通过对两票价等级的可召回机制下的模型进行分析,给出了最优方程,并讨论基本性质。然后,考虑乘客选择行为,建立离散选择模型对乘客到达率进行估计,并给出数值算例。同时,分别讨论了传统收益管理模型和促销机制下收益管理模型,并与上述模型进行比较,说明可召回机制模型的优越性。

第三,在 Gallego 的可召回机制模型基础上扩展到三个票价等级,通过比较各个舱位价格等级和召回补偿之间的关系,分两种情况讨论各票价等级订座阶段的最优订座策略和期望收益。通过建立可召回机制下的动态规划模型,并对模型进行求解,得出各票价等级订座阶段的最优订座限制、可用舱位容量、执行召回的票数以及期望收益。同时对模型用数值模拟方法给出数值分析结果,并从召回补偿、舱位价格和高价舱位需求等方面讨论这些因素对收益的影响,说明了航空公司在可召回机制下能取得较大的收益,并且给出了相应的舱位控制策略。

第四,进一步对 Gallego 模型放宽的假设,同时考虑超订以及 No-show 这种更为复杂的情况,以此建立超订下的可召回机制模型,并对模型进行优化和求解,然后与传统的可召回机制模型进行了比较。用了两个数值算例来说明超订下的可召回机制模型不仅能够提高收益,而且也减少了拒绝登机乘客数量和由于拒绝登机产生的成本。

第五,将实物期权应用于可召回机制的收益管理研究中,通过对可召回机制的分析,可以把可召回票看成是一个看涨期权,航空公司通过持有期权的多头,有权利在有更高票价等级需求时,以事先约定好的价格买入机票,从而获利。模型利用实物期权理论,建立基于实物期权的可召回机制下的偏微分方程,应用有限差分方

法可以对此模型进行求解,求得实物期权的销售数量、执行数量及订票量,给出基于实物期权的可召回机制下的舱位控制策略。同时,对传统收益管理模型的超订和无超订情况进行了数值模拟,通过比较分析,证明基于实物期权的可召回机制舱位控制模型相较于其他两种模型有很大的改善。

综上所述,在不同情况下的可召回机制的舱位控制应采取不同的优化方法,因此,本书对几种情况的召回机制下的舱位控制问题进行了详细论述,并给出结论,提出了进一步研究的方向。本书中所提出的各种可召回机制舱位控制策略不仅可以在理论上提高航空公司收益,而且符合航空收益管理系统的实际操作要求,具有良好的应用价值。

关键词:收益管理;可召回机制;乘客选择行为;动态规划;实物期权

目 录

总 序	(1)
摘 要	(1)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 研究背景、意义及目的	(1)
1.2 国内外研究综述及最新进展	(12)
1.3 研究内容、方法、技术路线和框架	(24)
第 2 章 可召回机制下收益管理的基本问题	(29)
2.1 舱位控制的柔性思想	(29)
2.2 可召回机制可行性分析	(40)
2.3 传统可召回机制下收益管理模型	(45)
2.4 舱位控制模型及策略	(47)
2.5 动态定价基本模型	(61)
2.6 超订模型及策略	(73)
2.7 舱位控制与超订的联合决策模型	(80)
2.8 本章小结	(86)
第 3 章 基于乘客选择行为的可召回机制优化模型	(87)
3.1 引言	(87)

3.2	可召回机制舱位控制模型	(88)
3.3	可召回机制下收益比较分析	(92)
3.4	乘客选择行为下的模型求解	(95)
3.5	数值算例	(106)
3.6	本章小结	(108)
第 4 章	多票价等级可召回机制控制策略	(109)
4.1	引言	(109)
4.2	舱位控制模型	(110)
4.3	舱位 C 提供可召回票	(113)
4.4	舱位 C 和舱位 B 提供的可召回票	(129)
4.5	数值模拟	(133)
4.6	本章小结	(138)
第 5 章	超订下可召回机制舱位控制策略	(139)
5.1	引言	(139)
5.2	超订下可召回机制舱位控制模型	(140)
5.3	超订下舱位 C 提供可召回票	(142)
5.4	超订下舱位 C 和舱位 B 提供可召回票	(153)
5.5	数值算例	(161)
5.6	本章小结	(163)
第 6 章	基于实物期权多阶段可召回票模型	(165)
6.1	引言	(165)
6.2	基于实物期权的可召回票舱位控制模型	(175)
6.3	基于实物期权的动态定价模型	(189)
6.4	本章小结	(202)