

“十二五”国家重点图书出版规划项目



应用统计工程前沿丛书

高频金融数据建模： 理论、方法与应用

张波 余超 毕涛 著



清华大学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目



应用统计工程前沿丛书

高频金融数据建模： 理论、方法与应用

张波 余超 毕涛 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

近年来,高频金融数据建模逐渐成为国内外研究的热点,高频交易模式也逐渐在华尔街等主流金融市场流行.本书对已有的研究方法及成果进行归纳、梳理并集结成书,以帮助读者打开高频金融数据分析与研究领域之门.全书共14章,按照研究内容可分为4大部分.第一部分为第1~3章,包括绪论、预备知识、证券市场微观结构基础等内容,主要给出高频金融数据研究的背景和现状、必备的随机分析基础知识、证券市场运行的基本知识等.第二部分为第4~8章,主要介绍基于高频数据的积分波动率和瞬时波动率的估计问题的研究.第三部分为第9~11章,讨论高频金融数据中普遍存在的跳跃行为,主要包括一维和多维情况下跳跃行为的检验方法及跳跃特征行为的研究.第四部分为第12~14章,主要针对已实现向上和向下幂变差展开讨论,在此基础上对扩展出来的正负跳跃度量与交易量、日内序列相关性之间的关系进行实证研究.

本书可作为高等院校金融专业、统计专业、数学专业本科生和研究生的教材或参考书,也可作为金融从业人员的参考书.

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售.

版权所有,侵权必究.侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

高频金融数据建模:理论、方法与应用/张波,余超,毕涛著.--北京:清华大学出版社,2015
(应用统计工程前沿丛书)

ISBN 978-7-302-40547-4

I. ①高… II. ①张… ②余… ③毕… III. ①金融—数据模型—研究 IV. ①F830.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第137403号

责任编辑:刘颖

封面设计:傅瑞学

责任校对:刘玉霞

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170mm×230mm 印 张:13.5

字 数:256千字

版 次:2015年10月第1版

印 次:2015年10月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

“应用统计工程前沿丛书”

编 委 会

顾问：袁 卫 吴喜之 易丹辉 胡飞芳

主任：赵彦云 金勇进

委员：王晓军 张 波 孟生旺 许王莉 吕晓玲

蒋 妍 李静萍 王 星 肖宇谷

| 为中的应用统计开拓奋进

(“应用统计工程前沿丛书”代序)

改革开放以来,我国统计事业取得了突飞猛进的发展,市场化、全球化和信息技术与网络经济的蓬勃发展,使统计在经济、社会、管理、医学、生物、农业、工程等领域中的应用迎来了又一春天.2011年2月,国务院学位委员会第28次会议通过了新的《学位授予和人才培养学科目录(2011)》,统计学上升为一级学科,这是国家对统计学科建设与发展的重大支持,它将全面推动统计学理论方法和应用研究的深入发展.天赐良机,我们应该为之而努力奋斗.

—

长期以来,我国统计学科主要在经济类门类、理学门类和医学门类下发展,未来进一步发展,一级统计学科将成为一面旗帜.世界各国实践充分表明,统计广泛应用在各个学科,在信息网络技术与计算机强大能力的推动下,统计学科发展特别是统计的应用正展示出一种前所未有的时代特征,它将为创造新的人类文明,提升人类发展能力做出新的重要的贡献.

新中国把中国从一盘散沙凝聚成高度集中的国家,推行计划经济发展模式.这一时期,统计为计划直接服务,为政府各级管理部门,为企事业单位的计划管理,为市场资源配置,为消费、投资的安排等提供全面系统的服务,因此表现出统计在经济社会管理上的重要作用.但是,由于权力至上的落后观念和体系机制呆滞,统计的科学性不被重视,统计数据搜集整理的简单化和主观操作酿成了很多不良的后果.改革开放之后,市场的作用强化了统计的社会影响和地位,但是,惯性的从上向下的主观思维方式仍然没有彻底的改观,因此,统计的科学应用仍然需要依靠内生发展的强大魅力不断深入和扩大.

近年来,全球化进一步加速了经济结构的转型与效率的提高.事实上,一国的稳步可持续发展离不开扎实的基础.在当今的信息化、网络化时代,信息基础设施及其运用效率成为基础的基础,伴随而来的是统计在搜集数据、整理数据、数据分析上发挥的重要基础性作用.电子金融、电子政务、电子商务、网上购物、微博等一系列以网络信息技术为支撑的经济社会活动,创造了大数据的新时代,计算机科学、数据库技术、大数据统计分析成为新时代发展的耀眼之星,统计学理论方法在海量数据挖掘分析、高维分析和复杂系统模型分析,以及时空的统计图示图解分析等方面正显示出强劲发展的能量,应该讲现时期是统计应用最好的发展机遇,它将大大提高人类发展的创造力、生产

力,造福社会、造福人类.

二

在发展非凡的年代,谁能插上翅膀自由翱翔,谁能潜下海底自由鱼跃,统计学科需当仁不让,测度方位、穿透迷雾、指引方向、科学决策,助国家繁荣昌盛,立世界之林.这是当今中国人民大学统计学科建设的基本认知和理念.中国人民大学统计学科成立于1950年,已有60多年的发展历程,为共和国建设培养了大批优秀人才.他们广泛分布在政府部门以及银行、保险、证券、数据调查与咨询等商业企业,发挥了骨干作用.几代人大统计学人的辉煌历程和奉献,铸就了中国人民大学应用统计的特色,作为国家应用统计重点学科、教育部重点研究基地和国家统计局重点研究基地,在融入世界一流队列,开拓中国应用,培养高精尖应用统计人才,全方位支持国家建设和发展上,做出了重要的贡献.

今天,中国人民大学统计学科布局不仅深入经济社会发展领域和保险精算与金融风险领域,而且已经扩展到人文社会科学的许多领域,如法律、新闻、政治学、伦理学、教育学、心理学、文献计量等,展示出应用统计在量化人文社会科学研究中的重要作用.同时,我们也在生物、医学与公共健康领域开展了深入的统计交叉应用研究.建设扎实的概率论与数理统计基础,发展强大的应用统计是中国人民大学统计学院继往开来的基本目标.

三

为了系统总结和凝练中国人民大学在统计学各个领域的科研成果,引领和推动我国统计学学科建设,提高统计学在人文社会科学与自然科学各领域科学研究,以及和管理、决策支持等方面应用的科学化和普及水平,促进统计学及其交叉学科人才培养,我们组织编写了这套“应用统计工程前沿丛书”.丛书选题覆盖应用统计学的主要分支领域,如人文、社会、政治、经济、金融、管理、法律、教育、生物、卫生、网络、数据挖掘等,力求在科学性、应用性、创新性、前沿性和可读性上形成特色.

丛书针对各领域的实际问题,着重统计学方法、模型的创新、设计和应用.在应用领域的具体统计问题研究上,积极发展统计应用流程科学,强调应用背景描述清晰,基础问题明确,发挥对微观数据、大量数据归纳探索与挖掘的统计方法作用,发展标准化的统计思维方法,创建应用领域的重要统计模型,深入解决问题,推动应用领域适应信息社会的高速发展.我们首次提出应用统计工程一词.工程是将自然科学原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称.“工程”是科学的某种应用,通过这一应用,使自然界的物质和能源的特性能够通过各种结构、机器、产品、系统和过程,以最短的时间和精而少的人力做出高效、可靠且对人类有用的东西.我们强调应用统计的工程性,也就是强调统计的实际应用价值、科学流程与先进的统计应用技术.

丛书要反映统计学科多个前沿领域的科研进展,反映信息化和网络化背景下在诸多统计学应用领域产生的新的统计学问题及其方法和模型的发展,以及在人文社会科学各个领域的开创性应用研究.丛书选题覆盖了应用统计学的各主要分支学科和主要新兴应用领域,系统总结和凝练应用统计的专门技术方法,引领和推动我国大数据中的统计科学方法及其应用,提高网络信息统计处理与网络经济活动和经营活动的统计科学分析能力,提高统计学在企业经营管理、市场营销、科学决策,以及全面提升综合竞争力方面的作用,提高统计学在宏观经济产业政策、货币政策、收入分配政策等重大政策制定与效果分析方面的作用,全面提升我国国际竞争力和国家软实力.

本套丛书主要面向统计学及其交叉学科领域的科研人员、研究生和高年级本科生,以及在实际工作中需要应用统计学理论与方法的各领域专业人士.丛书在理论方法与应用领域上深入结合研究,强调增加关键点的细节内容,突出以统计知识为核心的应用领域的统计知识体系建设.各书在内容上力求拥有清晰的逻辑结构;对方法、概念和统计问题的描述增加相关概念知识和应用背景及交叉学科知识运用的铺垫;同时给出相关参考文献或推荐阅读书目,以帮助有兴趣的读者进一步深入学习.奉献给相关专业的读者能读懂并能够学以致用用的应用统计,这是本丛书追求的重要目标之一.

赵彦云 吕晓玲
2014年12月

20 世纪 90 年代以前,学者们对金融市场进行实证研究所依据的数据都是日、周、月、季度或者年度等频率数据,这种金融数据在金融计量学研究领域通常称为低频数据.由于金融市场往往是连续运行的,基于低频数据的金融市场研究无疑会造成大量有用市场信息的损失.因此一种能更准确地描述金融市场运行原始特征的高频数据呼之欲出.所谓高频数据(high frequency data)即日内数据,是指在金融市场运行过程中以小时、分钟、秒或实际交易间隔为采集频率的数据.近年来,随着计算机与通信技术的迅猛发展,记录、收集、存储和操作金融市场实时交易数据的成本大大降低,越来越多的学者、市场交易者开始尝试寻找和挖掘埋藏在海量、高频交易数据中的金矿.高频金融数据建模理论与实证研究成为金融、统计、计量经济学等学科的热门研究题目,高频交易模式也逐渐在华尔街等主流金融市场流行.我们自 2006 年开始学习高频金融数据的研究方法,通过多年的科研、教学积累,在该领域取得了一定的成绩和进展,部分研究成果也得到了学界的认可.我们对近几年在高频金融数据研究领域取得的研究成果进行了归纳、梳理,并集结成书,希望本书能为对该领域感兴趣的研究人员、金融从业者提供有价值的参考.

本书共 14 章,按照内容可分为 4 大部分.第一部分包括绪论、预备知识、证券市场微观结构 3 章,主要给出高频金融数据研究的背景和现状、必备的数学知识背景、证券市场运行的基本知识等内容.第二部分为第 4~8 章,主要介绍基于高频数据的积分波动率和瞬时波动率的估计问题.第三部分为第 9~11 章,主要研究了高频金融数据中普遍存在的跳跃行为,主要包括一维和多维情况下跳跃行为的检验方法及跳跃特征行为的研究.第四部分为第 12~14 章,主要内容为我们构建的已实现向上和向下幂变差的理论结果及在此基础上扩展出来的正负跳跃度量与交易量、日内序列相关性之间关系的实证研究.本书可作为高等院校金融专业、统计专业本科生和研究生教材,也可以作为金融从业人员的参考书目.由于作者知识水平有限,选题也限于作者的兴趣,本书难免存在疏漏,欢迎广大读者不吝赐教.

香港科技大学数学系荆炳义教授在百忙之中阅读了本书初稿并提出了宝贵的意见和建议,特此致谢!本书是中国人民大学科学研究基金项目成果(中央高校基本科研业务费专项资金资助,编号 10XNL007),作者对中国人民大学的支持表示感谢!

第 1 章 绪论	1
1.1 高频金融数据	2
1.2 应用领域	3
1.2.1 市场微观结构	3
1.2.2 市场波动性	5
1.2.3 资产价格跳跃行为	8
1.2.4 风险度量	11
1.3 本书的主要内容	12
第 2 章 预备知识	14
2.1 Brown 运动	15
2.1.1 基本概念与性质	15
2.1.2 Brown 运动的鞅性质	18
2.2 随机积分	19
2.2.1 关于 Brown 运动的积分	19
2.2.2 Itô 积分过程	22
2.2.3 Itô 公式	23
2.2.4 随机微分方程	25
2.2.5 扩散过程	26
2.3 Lévy 过程	27
2.3.1 Lévy 过程	27
2.3.2 关于 Poisson 点过程的随机积分	27
2.4 半鞅	31
第 3 章 证券市场微观结构基础	33
3.1 证券市场微观结构	34
3.1.1 基本概念	34

3.1.2 基本组成	35
3.2 中国证券市场微观结构	38
第4章 高频数据积分波动率估计	42
4.1 资产价格模型	43
4.2 连续过程的积分波动率估计	44
4.2.1 已实现波动率	44
4.2.2 已实现极差波动率	45
4.3 非连续过程的积分波动率估计	46
4.3.1 已实现多次幂变差	46
4.3.2 已实现阈值波动率	47
4.4 市场微观结构噪声与积分波动率估计	48
4.4.1 多尺度已实现波动率	49
4.4.2 已实现核方法	50
4.4.3 预平均方法	50
第5章 高频数据瞬时波动率估计(连续过程)	51
5.1 瞬时波动率	52
5.2 瞬时波动率核估计	52
5.3 窗宽与核函数选择	54
第6章 瞬时波动率估计(跳跃-扩散过程)	56
6.1 阈值核估计量	57
6.2 渐近性质	59
6.3 窗宽与核函数选择	66
6.4 跳跃特征识别	67
6.4.1 跳跃大小估计	67
6.4.2 跳跃发生强度估计	68
6.5 模拟与实证研究	68
6.5.1 数值模拟	68
6.5.2 实证研究	75
第7章 瞬时波动率估计与市场微观结构噪声	79
7.1 市场微观结构噪声的影响	80

7.2	Pre-averaging 核估计	80
7.3	渐近性质	82
7.4	数值模拟	84
第 8 章	市场微观结构噪声与跳跃同时存在时瞬时波动率估计	86
8.1	有限活跃度跳跃-扩散过程	87
8.2	无限活跃度跳跃-扩散过程	88
8.3	跳跃特征识别	89
8.3.1	跳跃大小估计	89
8.3.2	跳跃发生强度估计	89
8.4	数值模拟	90
第 9 章	基于高频数据的跳跃行为检验方法研究	95
9.1	引言	96
9.2	跳跃行为检验方法简介	97
9.3	蒙特卡洛模拟研究	107
9.3.1	蒙特卡洛模拟设计	108
9.3.2	蒙特卡洛模拟结果分析	110
9.4	实证研究	115
9.4.1	研究数据	115
9.4.2	中国股票市场跳跃行为分析	117
第 10 章	基于高频数据的共同跳跃行为研究	119
10.1	引言	120
10.2	共同跳跃检验方法简介	120
10.3	实证研究	127
10.4	结论	129
第 11 章	基于高频数据的跳跃特征行为研究	130
11.1	引言	131
11.2	跳跃活跃度指数简介	131
11.3	蒙特卡洛模拟研究	135
11.3.1	蒙特卡洛模拟设计	135
11.3.2	蒙特卡洛模拟分析	136

11.4	实证研究	137
11.5	结论	139
第 12 章	基于高频数据的风险度量——已实现向下和向上幂变差	140
12.1	引言	141
12.2	主要理论	142
12.2.1	模型设定	142
12.2.2	已实现向下和向上幂变差	143
12.2.3	理论结果	144
12.3	蒙特卡洛模拟研究	148
12.3.1	蒙特卡洛模拟设计	148
12.3.2	模拟结果	149
12.4	实证研究	151
12.4.1	研究数据	151
12.4.2	已实现向下和向上幂变差分布特征	151
12.5	定理证明	155
第 13 章	基于中国股市高频数据的已实现波动率、跳跃及交易量 相关关系研究	167
13.1	引言	168
13.2	研究方法	169
13.3	实证研究	173
13.3.1	研究数据	173
13.3.2	实证结果	173
13.4	研究结论	176
第 14 章	基于高频数据的日内序列相关、波动率及跳跃行为 关系研究	177
14.1	股票收益率序列相关性研究现状	178
14.2	研究方法	179
14.2.1	方差比检验	179
14.2.2	基于高频数据的波动率和跳跃行为度量	181

14.3	实证研究	184
14.3.1	研究数据	184
14.3.2	实证结果	185
14.4	研究结论	189
参考文献		190

第1章 绪论

1.1 高频金融数据

近年来,受经济全球化、金融自由化及金融创新加速等因素的影响,金融市场规模迅速扩大、效率明显提高的同时,资产价格的波动性和风险也大为加剧。从亚洲金融危机到美国次贷危机引发的全球金融危机,金融市场剧烈震荡等极端事件频繁发生,既使金融机构和个人投资者遭受巨额损失,也给金融体系稳定及宏观经济政策设计带来了巨大挑战。在此背景下对我国金融市场价格运行规律、信息传导机制等市场微观结构进行深入研究,并在此基础上有效识别、测度与管理各种金融风险,对于有效防范与规避风险、控制恶性风险事件的冲击、维护金融系统安全具有重要意义。

20 世纪 90 年代以前,学者们通常只能利用日、周、月、季度或者年度等频率的数据对金融市场的上述问题进行研究,这类金融数据通常被称为低频数据。近年来,计算机技术的快速发展使得数据存储成本大幅降低,证券交易所和数据服务商开始提供高频数据供学者和金融从业人员使用。所谓高频金融数据(high frequency data)即金融资产的日内交易数据,是指在金融市场运行过程中以小时、分钟、秒或更高频率采集的数据。相比于传统的低频率数据,高频数据的一个显著特征就是数据量大。从理论上说,金融市场中的信息会连续不断地对资产价格的动态过程产生影响,采集频率越高,信息丢失则相对越少。当数据采集频率逐渐增高时,数据所包含的资产价格信息渐近接近于理论上连续时间的资产价格模型。因此,高频金融数据包含金融资产价格更丰富的信息,能提供对金融市场更精细的分析,这正是研究高频数据的一大优势。此外,高频数据不仅包含丰富的资产价格信息,还包含众多其他维度的信息,例如交易的时间间隔、交易量、买卖价差,等等,这些不同的信息维度对于理解市场价格的形成、信息的传递机制等市场微观结构方面的特征具有相当重要的作用。因此,高频数据有助于对市场微观结构、波动性以及风险测度与管理等传统金融问题进行全新的审视,具有重要的研究价值。

然而另一方面,高频数据又具有与传统的日、周、月、季度或者年度等低频时间序列数据不同的数据特征。例如,受市场交易规则的影响,日内的高频交易价格一般都具有最小变动单位,资产价格数据的取值是离散化的。另外,交易的非同步性以及市场摩擦都会导致数据的实际观测值与理论值之间存在偏差,这类偏差通常称为市场微观结构噪声。现有的研究已经证实市场微观结构噪声的影响会导致具有良好理论性质的计量方法在高频数据的实际应用中失效。正是高频金融数据具备的这些独特特征,给高频数据的理论和实证研究带来了巨大的挑战,从而促使高频数据的研究成为近二十年来计量经济领域研究的热点问题之一。

1.2 应用领域

高频金融数据有助于对金融市场的微观结构、波动性、资产价格的动态规律以及风险度量等问题进行深入研究,具有广泛的应用背景.本节将对高频数据的这些理论和应用研究领域做简要介绍.

1.2.1 市场微观结构

金融市场微观结构的概念有狭义与广义之分.狭义的市场微观结构仅指市场价格发现机制,广义的市场微观结构则是各种交易制度的总称,包括价格发现机制、清算机制与信息传播机制等.关于市场微观结构的研究对象和内容,许多学者从不同的角度给出了不同定义.按 O'Hara(1995)的说法,市场微观结构研究“给定交易规则下,资产的交换过程及其结果”.主要包括有关交易机制的研究,在特定交易规则下价格在资产交易中的动态形成过程,交易机制对交易的结果,即资源配置和信息是否有效,以及相应的社会福利最大化等问题. Madhavan(2000)认为“市场微观结构研究投资者的潜在需求最终转化为价格和交易量的过程”. Engle(2002)从信息和高频金融数据研究角度出发,认为市场微观结构理论主要研究金融资产价格如何根据新信息进行调整,以及交易机制如何影响资产价格.由于市场微观结构的研究内容丰富、包罗万象,本节我们主要介绍基于高频数据的日内收益率序列相关性研究,以及交易机制,例如开收盘机制,对波动性的影响研究.

1. 日内收益率序列相关性

在市场微观结构领域,对资产收益率序列相关性进行研究具有重要的意义,因为资产收益率序列的相关性有助于揭示交易过程的基本特征. Fama(1970)的弱式市场有效性假说认为收益率序列应该不存在序列相关性.如若不然,则资产价格过程就在某种程度上可以预测,即理性交易者可以通过预测资产价格获得超额收益.国内外很多关于弱式市场有效性假说的实证研究显示个股和股指的日收益率序列不存在序列相关性,即支持股票市场弱式有效性的假说.但是也有一些实证结果拒绝了股票市场弱式有效性的假说. Roll(1984)的研究显示个股收益率序列存在负的序列相关性. Atchison(1987)的研究表明股指收益率序列存在正的序列相关性. Lo 和 MacKinlay(1988, 1989)构建了方差比检验(variance ratio test)来研究个股和股指收益率序列的序列相关性,并构建理论模型解释了股指收益率序列存在正序列相关是因为异步交易现象(asynchronous trade)的存在. Goodhart 和 Figliuoli(1991)、McNish 和 Wood(1991)的实证结果显示收益率序列存在负的一阶序列相关.以上的实证研究虽然结果不同但都是基于日收益率序列、周收益率序列甚至是

月收益率序列等低频数据的。近年来,随着高频和超高频数据的数据质量和可获得性的提高,很多学者利用高频和超高频数据来研究资产收益率序列的序列相关问题。Low 和 Muthusuamy(1996)最先利用高频数据研究收益率序列相关性,他们利用方差比检验研究了不同汇率收益率序列相关问题,并得到了存在负的序列相关性的结论。Thomas 和 Patnaik(2003)利用方差比检验研究了印度股市个股和股指收益率序列的序列相关问题,并研究了序列相关与流动性之间的关系。他们的研究显示个股收益率序列呈现出显著的负相关,而股指收益率序列则不存在显著的序列相关性。Bianco 和 Reno(2006)的研究显示由于买卖跳动效应的影响意大利股指期货收益率序列存在负的序列相关,并且序列相关与波动率之间存在着关系。Bianco 和 Reno(2009)研究了美国 S&P500 股指期货收益率的序列相关性,其实证结果显示收益率序列存在负相关,序列相关与总的日波动率呈正相关而与未预期到的波动率呈负相关。国内学者于亦文等(2005)利用方差比检验检验了上证综指 5 分钟高频数据收益率序列的序列相关问题,其结果显示收益率序列存在显著的正自相关性。吴斌哲等(2008)研究发现上证综指收益率序列大约具有 20 分钟的时间相关性且在 5~15 分钟存在负的序列相关。

2. 开收盘机制对波动性的影响

证券交易机制是指有组织的证券交易场所为履行其基本职能而制定的与证券交易有关的运作规则,它的重要功能之一是使潜在的投资需求转化为实际交易,发现市场的出清价格。这种证券价格的形成机制,能够将投资者的潜在需求和对证券未来走势的预期用实际的价格和成交量反映出来。在古典的经济学理论中,经济学家认为价格是供求关系平衡的结果,和交易机制没有太大的关系。但是现实的市场并非如此,现实市场中不仅存在交易成本,而且信息也各不相同,市场参与者不只是以达到供求平衡为目标,更多地,他们看中的是如何充分利用市场信息使自己的收益最大化。所以,在考虑证券价格发现过程和收益率序列波动性的时候,我们必须考虑交易机制的不同对它们的影响。

世界上现有的证券交易机制主要分为三种:连续竞价交易机制、集合竞价交易机制和做市商交易机制。但常见的只有连续竞价和集合竞价两种。连续竞价是指交易者在输入其买卖指令后,只要系统中有能与其匹配成交的存量指令,输入的指令即可立即执行,因而,在交易时间内,任何时点上交易都可发生,其成交价格完全由“即时”的市场供求订单决定。集合竞价是在规定时间内将订单数量累积到一定数量后再通过竞价最大限度地实现订单执行的一种价格生成机制,集合竞价的成交价为“单一”价格,所有执行成交的订单均按该价格成交。中国大陆证券交易市场的开收盘机制大致如此。每个交易日上午 9:15~9:25 为集合竞价阶段,由此产生的证券当日的第一笔成交价形成开盘价格。接下来从 9:30 开始为连续竞价阶段,