

地价评估方法的不确定性研究

蔡剑红 著

中国建筑工业出版社

014056101

地价评估方法的不确定性研究

蔡剑红 著

F301.3
04



F301.3
04



北航

C1744120

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地价评估方法的不确定性研究/蔡剑红著. —北京: 中国建筑
工业出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-112-16665-7

I. ①地… II. ①蔡… III. ①土地估价-研究 IV. ①F301.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 064805 号

责任编辑: 王 磊 李 杰

责任设计: 张 虹

责任校对: 张 颖 赵 颖

地价评估方法的不确定性研究

蔡剑红 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/32 印张: 5 字数: 180 千字

2014 年 6 月第一版 2014 年 6 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-16665-7

(25483)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

由于国内外对于地价数据的质量问题尚未引起重视，这一领域的研究几近空白。但数据源误差、数据处理分析的误差传递可能会影响甚至扭曲对地价变化规律的准确把握。为了确保数字地价模型的准确性、安全性，有必要建立起一套可靠性理论，来评估和控制构建数字地价模型的整个流程。

本书主要以北京市住宅和商用地价为例。首先从数据源的不确定性来看，发现地价需要统一到相同的时间点，这就不得不从地价评估方法入手。地价评估方法在理论和实践上存在着诸多的问题，对于特定时空中的土地，采用不同的评估方法、根据不同的评估目的、由不同的专业人员进行估计，往往产生不同的估值，有时差异甚至很大，使得评估的可信度降低。本书对收益还原法、成本法、市场比较法、特征价格模型、路线价法、基准地价修正法的不确定性传播及可能取值进行推演，从理论到实践，对各种方法存在的不确定性来源的定性分析进行归纳总结，并假设已知各个数学模型中各变量的精度或大致估计各个变量的不确定度，那么可以通过误差传播律、区间分析法进行定量地研究各种地价估价方法的不确定程度。本书将方差、不确定度等概念以及误差理论、区间分析等方法引入到地价理论中，可以初步建立数字地价建模的不确定性理论和方法，以便今后严格实施地价的规范化管理，制定并实施统一的数据评估的基本操作规程，结合不确定性定量指标，可以通过建立数字地价模型进行质量全过程控制体系，开展数字地价模型质量审核检查机制和评估机制。

本书是一本对地价估计方法具有前瞻性和说服力的学术著作，可供土地资源管理等相关专业技术人员、学生和老师以及房地产开发商、政府土地管理和建设管理部门的从业人员参考。

目 录

1 导论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究内容	5
1.3 研究方法	9
1.4 本书结构	11
2 收益还原法的不确定性估计	12
2.1 土地纯收益的不确定性估计	12
2.2 土地还原率的不确定性估计	23
2.3 收益还原法的不确定性估计	36
3 市场比较法的不确定性估计	48
3.1 市场比较法的不确定性源	48
3.2 市场比较法的误差传播	53
3.3 市场比较法的区间分析	59
3.4 修正系数的不确定性研究	63
4 成本法的不确定性估计	67
4.1 成本法的不确定性源	67
4.2 成本法的误差传播	71
4.3 成本法的区间分析	76
5 基准地价评估的不确定性研究	78
5.1 基准地价评估的不确定性源	79
5.2 基准地价评估的误差传播	83

5.3	基准地价估价的区间分析	88
5.4	空间插值法的不确定性分析	89
6	路线价法的不确定性估计	97
6.1	路线价法的不确定源	97
6.2	路线价法的误差传播	101
6.3	路线价法的区间分析	104
7	特征价格模型的不确定性估计	106
7.1	特征价格模型的不确定性源	107
7.2	一元线性回归的参数不确定性研究	109
8	结论与展望	113
8.1	主要结论	113
8.2	展望	115
附录 1	117
附录 2	124
附录 3	基于收入的多空间尺度普通住宅用地的合理地价	130
附录 4	数学基础	139
参考文献	145

1 导论

1.1 研究背景

数据质量一直备受关注。对此，朱镕基同志强调“不出假数”，温家宝同志强调“真实可信”，李克强同志强调“准确完整”。2012年4月10日，马建堂指出，在统计数据上弄虚作假是统计领域最大的腐败，是对政府公信力最大的影响。这就有必要着力狠抓质量控制，严格实施统计调查规范化管理，制定并实施分专业的全国统一的数据采集基本操作规程，建立并实施主要统计指标数据质量全过程控制体系，完善统计数据质量审核检查机制和评估机制，加快研究制定各专业主要统计数据质量评估方案（马建堂，2010）。

数据质量对于国家宏观政策正确制定、政府公信力的提高有着极为重要的意义。文兼武（2009）认为：“任何没有质量的数据就是一堆数字垃圾，不仅毫无用处，反而十分有害。”这就有必要强调数据的准确性、可比性、透明性。将数据误差控制在合理的范围之内，公开统计指标的概念、口径、计算方法和统计数据的调查方法、精度、误差以及生产单位（马建堂，2008）。没有经过质量评估的数据很可能是一堆危险的数字垃圾。

另一方面，近年来随着城市化进程的开始，中国房地产市场蓬勃发展，房地价格水涨船高，一路飙升，尽管政府屡次采取调控措施，调控内容不断翻新，但由于一些根本性的问题没能解决和根治，一线城市房地价仍然在逆势中“暴涨”，“地王”频频出现，频刷历史记录。一些大型城市“黄金地段”的地价更是达到癫狂的程度，面对节节攀升、高耸云端的地价，处于“缺地多钱”

状态的房地产企业个个精神抖擞，激情豪迈，持巨资高价拿地。在城市化进程刚刚拉开帷幕，2012年国内城市率约36%，还远远不及房价比较稳定的经验值即75%~80%，在这样的大背景下，针对这些现象，国内外的一些研究对高房价出现视觉疲劳，自然而然地将其视作见惯不怪、合乎常理的现象。面对这些熟视无睹的所谓的常规现象，将飙升的房价可归因于房地产市场的不规范、地方政府的“土地财政”、货币金融、权力与腐败、贫富差距大、土地垄断和城镇化进程中巨大的需求等原因。考虑到这个市场的特殊性，有必要从源头制止这种现象的发生，如财产统一登记、官员财产公示、房产税的实施、遗产税的征收等。必要的时候，政府调控部门可以强制性定价。

从城市规划的角度而言，总体规划决定的城市职能与规模、城市用地空间结构和功能布局等控制性要素，从整体上影响地价态势；详细规划控制土地使用性质、开发功能和强度等决定地价的主要因素（赵鹏，2012），换言之，地价在某种程度上反映了城市土地配置的合理程度、用地功能布局及城市基础设施的发展水平等。

从土地资源、土地财产、土地资产到土地资本的概念演化过程来看，“土地资本化、资本股份化、收益长期化、利益共同化，是土地银行经营的核心和本质”（王德起，2012）。

在这种背景下，客观合理的地价评估显得尤为重要，可以客观评价城市运营中资源空间整合的绩效，科学地预测地价的变化，分析土地增值，在规划中优化资源配置，塑造合理有序的城市空间形态，有助于政府采取适应经济结构调整和房地产调控的新举措，很大程度上可以避免房地产泡沫的产生，保持经济高速平稳可持续增长，增强人民幸福感，有助于社会和谐。

对于地价评估方法而言，基于某种理论建立起相应的数学模型，最后往往用看似精确的数字来表达土地价格。另一方面，对于特定时空中的土地，采用不同的评估方法、不同的评估目的，甚至采用同一方法但由不同的专业人员进行估计，往往产生了不同的估值，有时差异甚至很大。

地价估计过程类似于 GIS 多种数据源的获取过程，地价估计值的偏差类似于 GIS 中多源数据的不确定性，从几何数据的不确定性来看，由外界条件、仪器设备、观测人员、数据处理不同手段等多种因素引起，其误差源非常复杂，难以完全区分和鉴定，尽管采用多种观测方法和数据处理手段可以尽量去削弱和控制，但无法完全消除。由于真值无法得到，只能用最或然值来代替真值，所以近年来常常用术语“不确定性”代替“误差”，有时两者混用。另一方面，地价数据是人文经济方面的数据，数据获取过程中，各种因素例如人为因素较为复杂，尤其是概念的模糊性和不完整性等往往不可避免，这和 GIS 的属性数据有很多相似之处。所以在不确定性研究上，理论上具有相通性，换而言之，误差处理、评估的理论、方法和技巧同样适合于地价估计数据，一方面可以用以评估地价估计数据的不确定性，同时采用适当的手段可以削弱和控制地价估计数据的不确定度。

在地价估值中也正是由于各种不确定性导致各种估计方法的估计值缺乏可比性和衔接性等。尽管已有研究在探讨地价估计理论在理论和实践上存在的诸多问题，但还仅仅停留在定性探讨中。

本书将误差理论、区间分析等引入到地价估计方法中，形成定量指标，来对不动产估计值进行质量评估和控制，对于准确的估算地产价值等有着重要的意义。

归根结底还是由于自然界和人类社会的复杂性，人们认识上的有限性和理解上的差异性，所以当用概念、符号、语言、模型等来认识世界时，获得的认识是不完全的，并带有主观性。数据的随机性，数据与概念的复杂性、模糊性和不完整性，理论和模型上的简化程度都可以视作不确定性问题的内容。即便对于自然科学，如物理学、化学、生物学、脑科学、地球科学等各个领域都不可避免的产生不确定性，并成为研究热点。对于土地经济学这样的社会科学，当用某个公式、某个数字去描述某种现象和规律时，看似精确，无疑是带有不确定性。而这种不确定性的背后蕴含着丰富的信息，几乎涵盖了一切与真相偏离的信息，包括体制的不健全、管理上的疏漏、环境的复杂性和差异性、理论和

方法自身的不确定性以及评估人员的专业素质等问题，错综复杂。

在自然科学和社会科学的诸多领域中，不确定性理论在近年来得到快速的发展和广泛的应用，理论上已基本成形，包括误差理论、概率论、区间分析法、模糊数学、粗集理论、证据理论、云理论、未确知理论等。在 GIS 中，经过 40 多年的发展，不确定性研究还需要从理论探索往实用化方向进行转化。

对于社会科学中的数据要准确获取难度很大，要对其进行质量评估，同样面临着诸多困难。为此，国家统计局正努力从多方面入手来提高统计数据质量，强调要完善统计方法制度等。其中，统计方法制度是影响统计数据质量的关键因素。

只要是估计，就必然有误差，误差不该是无限制的，必须在一个合理的范围之内，但这误差的量和度，并没有引起足够的重视。为了深化不动产估价理论的研究，为使其理论和方法具有良好的可信度，使得估值有良好的精准性，有必要将不确定性理论和方法引入其中，对地价估计的不确定性研究进行定量分析。

这涉及不动产估价理论的理论、方法以及在具体实践过程中可能产生诸多不确定性问题，首先需要进行定性分析，从理论上分析不确定性来源、分类、性质，在此基础上对各种估计方法中各个变量的不确定性进行定量估计、各个变量的不确定性又会通过相应的数学模型传递到地价估计值的结果，另一方面，由于理论和公式上的简化，不可避免的引起方法上的不确定性，这同样会影响到地价估计值的最终结果。当充分考虑模型中各个变量的不确定性以及理论、方法本身所带来的不确定性，通过定量指标的形成，可以使得各种估计方法的估计值相互间具有可比性、衔接性，同时可以提高估值的可信度。

由于时间关系，本书仅就地价估计方法中的误差传播问题展开探讨，假定各数学模型中变量的误差已知或大致进行估计，采用误差理论、区间分析方法，分别对收益还原法、成本法、市场比较法、特征价格模型法、路线价法、基准地价系数修正法的不确定性传播进行研究。

1.2 研究内容

考虑地价估计数据质量的重要性的质量评估的必要性，本书将不确定性的概念、现有的较为成熟的不确定性理论和方法引入到地价估计理论中，来进一步完善地价估计理论。由于时间关系，先从最简单的入手，完成变量不确定性在数学模型中的传播问题。

基于以往对各种地价估计方法中存在问题的研究成果进行归纳总结，对不确定性进行定性分析，包括不确定性来源、分类、性质等，这为定量估计做好铺垫工作。由于各种估计方法中变量自身的不确定性研究涉及面很宽，正如 GIS 中不同数据源在量化的不确定性描述上有很大困难那样，为方便研究，在研究地价估计值的不确定性过程中，不妨先假定各种估计方法中各个变量在特定的时空条件下可能出现的取值范围，或在可能的情况下进行大致估计，然后展开进一步的探索。

对于收益还原法，定性上，充分考虑理论上的假设、公式的简化和实践问题的复杂性之间构成的矛盾，针对学术界和实务界对纯收益和还原利率看法上所产生的偏差，不难发现，纯收益和还原利率的计算过程中存在着较大的不确定性，其取值直接影响着估价结果。在此，分别假设纯收益和还原利率的可能出现的误差范围，可以用误差传播律导出由纯收益和还原利率的不确定度引起的收益还原法可能出现的偏差。

其中，当撇开假设，需要进一步探究纯收益求取过程中的不确定性时，可以定量研究不包含折旧、包含折旧、有条件地包含折旧、不同口径的纯收益，应选用与其口径一致的资本化率，这些不同观点所引起的纯收益不确定度，可能的情况下，可以进行大致估计这种不确定度，但暂时不作重点研究。同理，当撇开假设，需要进一步探究还原利率的确定过程中的不确定性时，由于不同地区、不同时期、不同用途的房地产由于投资风险不同，资本化率是不同的。通过资本化率不同求取方法如市场提取法、安

全利率加风险调整法、投资收益率排序插入法、投资复合收益率法，可以定量的研究这种对还原利率没有形成统一认识而造成的还原利率不确定性。

当通过探索特定时空条件下的地价理论真值（用最或然值来代替，即便在自然科学中，现象和过程的真值也不可不知，都是用最或然值来代替，社会科学中，也往往采用统计的方法来定值），来研究公式的简化等引起的收益还原法其方法自身不确定性，或称建模误差，再进行综合不确定度的评定，综合评定收益还原法的不确定度。由于时间关系，这里暂时都不作具体研究。仅仅研究基于纯收益和还原利率不确定度已知或大致估计出不确定数值的前提下，对收益还原法的不确定性影响问题。

同理，对于成本逼近法，在不确定性定性研究上，土地取得费、土地开发费、各项税费、利息和利润这五项成本确定的基本原则是不依实际发生核算，而是依该区域正常市场条件下客观水平确定。不同城市由于宏观区位条件有别，城市内部用地结构、产业结构不一，因此相同级别，不同用途的土地的价格之间的比价关系存在着很大的差别，又由于市场条件所限，投资效率低下以及征地费形成机制被扭曲等原因，我国目前通行的成本逼近法有着较大局限性。充分考虑理论和实践中存在的种种问题，将不确定性理论引入其中，在分别假定土地取得费、土地开发费、各项税费、利息和利润这五项成本的可能取值范围，通过区间分析法，来定量研究由此引起的成本逼近法的不确定性，使得带有不确定度的地价估值能反映出土地的区位条件，同时也能表现出地价是由供给和需求共同决定的，来进一步完善成本逼近法理论和方法。

对于市场比较法，从不确定性来源的定性分析上不难发现，由于市场比较法前提是土地市场发育成熟、土地价格准确反应市场上土地资源的稀缺程度，土地市场供求没有发生变化；选择的土地价格信息所对应的土地与评估土地位置相似等。应用该方法的关键在于具备大量真实、可靠、类似和相近的比较实例，否则，估价的结果很难保证客观、公正。而这些前提条件和关键环节往

往难以满足，同时“效用均等”是一个模糊的概念，尤其是不同的使用价值有着质的区别，不同质的事物并不具备可比性。另一方面，在实际操作过程中，往往由于对其理解不深、认识不够，造成选用不同数学公式的误差，从而导致评估结果的不确定性。在定量研究上，通过引入不确定性理论，赋予情况修正系数、期日修正系数、区域修正系数、个别因素修正系数、容积率修正系数、使用年期修正系数等某个不确定度，通过误差传播律来定量研究市场比较法在各种因素不确定性影响下的不确定度。

对于路线价法，在不确定性来源的定性问题上，深度修正系数的确定所带来的不确定性不可避免，更是不容忽视的，直接影响到应用路线价法评估地价的正确性和准确性，有着重要的研究意义。在定量研究上，分别赋予平均深度百分率、累计深度百分率以及宽度修正、宽深比修正、容积率修正、出让转让年期修正、朝向修正、地价分配率修正等某个不确定度，利用误差传播律来定量研究深度修正系数不确定性引起的路线价法估值的不确定性影响程度。

对于基准地价系数修正法，在不确定性定性分析上，首先是地价内涵不统一，如土地利用类型不明确、使用权价格的利用状态不明确、评估主体不明确、主要功能不明确、土地使用权的年期不明确、单位面积说法不一、土地类型分类过于笼统等，造成基准地价本身不确定性；另一方面，基准地价的指数模型、多元线性模型、多元非线性模型、分级回归模型等模型本身也存在着不同程度的不确定性。对于系数修正过程中，同样存在着诸多问题，如土地使用权出让年限届满后续期的情况等，当宗地的价格内涵诸如：用地类型、权利状况、使用年限、开发程度、估价期日等进行准确的界定后，这些修正因素都不同程度地存在着不确定性。在不确定性定量研究上，分别赋予基准地价、各修正系数某个不确定度，最后通过误差传播律，可以定量研究基准地价以及修正因素的不确定性最终对宗地价格的不确定性影响程度。

对于特征价格模型，线性回归还是非线性回归等，其应变量所代表的房价或地价数据可能是带有泡沫的，当采用的是同一时

间点上的微观变量进行了横向对比，所探寻出来的规律也仅仅是在泡沫底下的规律，当泡沫程度不同，这种规律自然也就不同。选择的微观因素不同，所拟合出来的数学模型不同，所揭示的规律也不同；选择的宏观因素不同，同样，所揭示的规律也不同，加之很多定性因素进行定量化过程有一定的难度等等。原始数据的准确性、模型和参数选择的差异性，参数取值的合理性等问题，最终会影响到规律的准确把握，本书仅就通过数据的不确定性来研究所探索的规律的所有可能值。

值得说明的是，各数学模型中变量误差的研究由于时间关系暂时不作，这类似于 GIS 中各种数据源的不确定性，一方面真值不可知，只能用最或然值代替，另一方面由于其复杂性，为便于后续研究，先假定某个值，这个值可以是变量，当涉及去研究该值时，针对具体的情况，如数据是如何获取的、如何处理的等再来确定，那么地价中各个变量取值过程所存在不确定性和 GIS 中各种数据源不确定性的确定过程如出一辙。由于方法上的相通性，对于地价估计方法的不确定性传播问题，即便在地价理论背景知识极度匮乏的情况下，也同样可以进行研究。其中地价数据的不确定性本身，涉及面非常广，比如概念的模糊性、不完整性问题，甚至思维上的不确定性，不妨采用模糊数学、证据理论、概率论等，这可借鉴语言学、心理学等不确定性研究，看似虚无缥缈的东西，但同样可以定量研究。总的来说，在理论上具有相通之处。由于本书在这方向暂时不作研究，仅仅作一个补充说明，表明研究具有重要性和可行性。

由于各种利益主体日益多元化，各种思想观念错综复杂，各种经济行为多种多样，这就难以完全避免外部干扰从而使最终的估计数据面临失真的可能，而失真的数据危害很大，直接影响着国家宏观政策的正确制定。当缺乏质量评估和控制流程，“假大空”的现象就无法避免，尽管对于经济行为的不确定性研究难度较大，但同样有章法，正如语言学、心理学中在研究不确定性那样，也有规律可循。从地价评估工作流程来看，评估理论自身的不完善，在实践过程中遇到诸多问题，那么在地价数据的处理、

方法选择、评估、发布等各个环节的质量管理不到位，调查的资源严重不足、调查手段不够先进、调查人员的质量意识不够强、体制机制不够完善、法律法规不够健全等，所有这些因素最终都会体现在地价数据的质量上，严重制约地价评估数据质量的提高。而这一切恰恰是由于缺乏一套合理而完善的质量评估和控制体系。

通过定量研究地价评估结果的可靠性，将其不确定性控制在合理的范围之内，并按照数据的来源、方法、程序的科学标准来评估地价，同时在公布地价数据时，同时公开评估目的、单位、指标的概念、口径、计算方法和调查方法、精度等，充分保障地价格值的适用性、准确性、及时性、可及性、衔接性、有效性。对于土地市场、土地交易价格评估制度和地价评估体系的发展和完善以及公平的收益分配制度的确立提供保障和基础，对于国家宏观政策的正确制定有着极为重要的意义。

1.3 研究方法

地价估计方法，本质上都是基于某种地价理论建立起相应的数学模型。从理论和模型的假设和简化、概念本身的模糊性和不完整性到模型中变量的复杂性，都可以视作不确定性问题的内容。对于地价估计理论和方法中存在问题，在已有的定性分析基础上进行归纳总结，对不确定性问题进行分析，定性分析不确定性来源、性质、类别。

当涉及模型中变量的不确定性对最终估值的影响，则需要采用适当的方法进行研究。本书通过区间分析、误差传播律来计算不确定性传播。假定各个地价估计方法中各变量的不确定性已知或进行大致估计，则通过过程的传递，可以得出各个地价估计方法由于数学模型中各因素的不确定性所引起的不确定度。其中，对于区间分析法，在线性方程中具有良好的特点，非常简单有效。对于误差传播律，尤其在非线性方程的不确定性传播上具有良好的特点，将非线性方程线性化，用方差的加权之和求得，两者具

有互补效应。

以往的研究中，对于地价估计理论和方法缺乏定量的质量评估和控制，这就不可避免使得不同地价估计方法对同一时空下的地价估计值往往出现较大的偏差。这就有必要展开一系列对于数据获取过程和获取方法进行严格的质量评估和控制的研究，以填补国内外对于地价数据的质量问题定量研究的空白，同时也起到深化和完善地价理论的作用。本书将不确定性概念、评估理论和方法引入到地价估计理论中，从最简单的手，仅就估计方法的不确定性传播进行研究。

1. 将不确定度、方差等概念引入，初步探索地价估计理论中不确定性来源、分类、性质，为定量研究奠定基础，同时也说明不确定性存在的必然性，以及研究地价估计方法不确定性的重要性和必要性。

2. 采用误差理论、区间分析法研究地价评估方法中不确定性传递问题，包括收益还原法的不确定性传播、成本逼近法的不确定性传播、市场比较法的不确定性传播、路线价法的不确定性传播、剩余法的不确定性传播、基准地价系数修正法的不确定性传播。

对于进一步的发展，则需要深化地价估计理论中不确定性来源研究，并作定量估计，对各种估计方法中变量的不确定性展开深入探讨，形成定量指标；对估计方法本身的不确定性进行研究，形成定量指标；两者合成，最后形成各种估计方法的不确定性综合指标，建立起地价估计方法的可靠性理论体系，其中所需要的理论和方法还需要由概率论、模糊数学、证据理论等进行进一步的完善。

不管是何种估计方法，都是基于某种理论下所建立起来的数学模型。数学模型中变量的不确定性，以及数学模型自身的抽象简化，都会造成最终结果的偏差。

由于时间关系，先假定各个估计方法中所有变量的不确定度已知或大致估计各个变量可能取值范围（这在本书中暂时不作重点研究），那么这些变量的不确定性在各个数学模型中是如何传递

到估值的，其最后的大小又是如何，则需要借助于经典的误差理论和区间分析方法。

其中，区间分析法的优势：对于非对称的不确定性区间，尤其在线性函数的传递中，在计算过程中具有简洁方便性；误差传播律的优势：对于非线性函数的不确定性传播上，对于对称的区间，在计算上具有良好的计算效果。两者结合起来，对于线性、非线性函数，对于对称和非对称的不确定性区间的不确定性传播，能起到优势互补的作用。

1.4 本书结构

本书在不同的章节中分别对收益还原法、市场比较法、成本法、路线价法、基准地价系数修正法以及特征价格模型法从定性到定量进行不确定性研究。

