

分类号 F273.4/31
U D C

密级 公开
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 海珀·御观小区江景房价值评估研究

研究生姓名: 冯靖然

指导教师姓名、职称: 石志恒 教授 李宗义 注册会计师

学科、专业名称: 资产评估硕士

研究方向: 房地产估价师

提交日期: 2024年6月1日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 冯靖然 签字日期： 2024.6.1

导师签名： 石志桓 签字日期： 2024.6.1

导师(校外)签名： 李宇义 签字日期： 2024.6.1

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 冯靖然 签字日期： 2024.6.1

导师签名： 石志桓 签字日期： 2024.6.1

导师(校外)签名： 李宇义 签字日期： 2024.6.1

Research on the Value Evaluation of the River-view House of the Haipo Yuguan Community

Candidate : Feng Jingran

Supervisor: Shi Zhiheng Li Zongyi

摘 要

随着人们生活水平的提高,人的需求层次随之提高,居民对于江景房这一可观水景的特色房产的需求也日益旺盛起来。在江景房市场不断扩大的背景下,江景房的投资交易等经济活动日益频繁,同时也产生了对江景房的价值评估需求。然而,科学严谨的江景房价值评估模型却尚未构建起来。基于此背景,本文着重研究江景房的价值评估问题,力求构建出更为科学严谨的江景房价值评估模型。

本文首先对国内外现有的关于住宅价值的影响因素、江景房的价值评估等研究成果进行了梳理,并明确了与江景房价值评估相关的概念及理论基础,如江景房的概念、供求理论、环境价值理论等。其次在分析三大基本评估方法各自适用性的基础上选择了市场法来评估江景房的价值,并结合江景房自身的特点引入了距江岸线的距离以及能否观赏到江景这两个景观因素且着重引入了组合赋权法和高维数据相似性度量函数法来研究江景房价值评估过程中的相关问题,构建出此类房产的价值评估模型。模型建立后,本文以湖北省武汉市海珀·御观小区的一套江景房作为研究案例,对其基本状况进行阐述后,基于本文所构建的江景房价值评估模型评估出该套江景房的价值。同时,本文也模拟传统市场法对此套江景房的价值进行了评估并分析了评估效果。

经上述研究,本文得出的结论主要有以下三点:①适用于江景房价值评估的方法为市场法。②在选取特征因素时,引入“距江岸线的距离”与“能否观赏到江景”这两个景观因素会使最终选定的特征因素更为全面,可合理反映江体景观对房产价值的影响。如在本文的案例研究中,采用组合赋权法求出两个景观因素的组合权重可合理反映江体景观对房产价值的影响。③本文所构建的江景房价值评估模型可以提高估价结果的准确度,具有一定的合理性。基于此,希望本文的研究可以完善江景房价值评估的相关理论,也可以为江景房的投资交易等经济活动中的价值评估提供一定的思路及方法参考,并为当事人提供允当的价值参考。

关键词: 江景房 价值评估 市场法 组合赋权法 Esim(X,Y)函数法

Abstract

With the improvement of people's living standards, the level of people's needs increases, and the residents' demand for the river-view house, a characteristic property with considerable water views, is also growing. Under the background of the expanding market of river-view house, the economic activities such as investment and transaction of river-view house are becoming more and more frequent, and the demand for the value evaluation of river-view house is also generated. However, a scientific and rigorous evaluation model of river-view house value has not yet been established. Based on this background, the paper concentrates on the issue of the value assessment of river-view house, and strives to build a more scientific and rigorous model of the value evaluation of river-view house.

Firstly, the paper arranges the previous study outcomes about the effect elements of residential value, the impact of landscape on residential value and the value assessment of river-view house at home and abroad, and determines the concepts and theoretical basis related to the value assessment of river-view house, such as the concept of river-view house, supply and demand theory, environmental value theory and so on. Secondly, on the basis of analyzing the applicability of the three basic evaluation methods, the market method is selected to evaluate the value of the river-view house. And the paper introduces two landscape factors

combining with the characteristics of the river-view house itself, namely the distance from the river bank and the ability to enjoy the river view, and focuses on introducing the combination weighting method and the high-dimensional data similarity measurement function method to study related issues in the process of the value evaluation of the river-view house, and builds the value evaluation model of such property. After the establishment of the model, this paper takes a river-view house in Haipo Yuguan Community, Wuhan City, Hubei Province as a case study. After elaborating its basic condition, the value of the river-view house is evaluated based on the value evaluation model constructed in this paper. At the same time, this paper also simulates the traditional market method to evaluate the value of this set of river-view house and analyzes the evaluation effect.

By study, the paper chiefly obtains the undermentioned three results:

- ① The market method is suitable for river-view house value assessment.
- ② When selecting feature factors, introducing ‘the distance from the river bank’ and ‘the ability to enjoy the river view’, two landscape factors, will make the final selection of feature factors more comprehensive and also reasonably reflect the impact of river views on property value. For example, in the case study of this paper, the combined weights of two landscape factors by using the combination weighting method can reasonably reflect the influence of river landscape on the property value.

③The river-view house value evaluation model constructed in this paper can improve the accuracy of evaluation results and has a certain rationality. Based on this, it is hoped that the research in this paper can improve the relevant theories of the value assessment of the river-view house, and also provide certain ideas and method references for the value assessment of the river-view house in economic activities such as investment and transaction, and provide the appropriate value reference for the parties.

Keywords: River-view house; Value assessment; Market approach; Combined weighting method; Esim(X,Y) functional method

目录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的及意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 研究意义	2
1.3 研究内容与研究方法	3
1.3.1 研究内容	3
1.3.2 研究方法	3
1.4 创新点	4
2 国内外研究综述	5
2.1 国外研究现状	5
2.1.1 住宅价值影响因素的研究现状	5
2.1.2 生态景观对住宅价值影响的研究现状	6
2.1.3 江景房价值评估的研究现状	6
2.2 国内研究现状	7
2.2.1 住宅价值影响因素的研究现状	7
2.2.2 生态景观对住宅价值影响的研究现状	8
2.2.3 江景房价值评估的研究现状	9
2.3 文献述评	9
3 相关概念及理论基础	11
3.1 相关概念界定	11
3.1.1 江景房的概念	11
3.1.2 江景房价值评估的概念	11
3.2 理论基础	11
3.2.1 供求理论	11
3.2.2 环境价值理论	12
3.2.3 替代原理	12

4 江景房价值评估方法的选择及评估模型的构建	14
4.1 江景房价值评估方法的选择	14
4.1.1 成本法及其局限性分析	14
4.1.2 收益法及其局限性分析	14
4.1.3 市场法及其适用性分析	15
4.1.4 运用传统市场法时存在的问题	16
4.2 江景房价值评估模型的构建	16
4.2.1 组合赋权与 $E_{sim}(X,Y)$ 函数法的基本原理及适用性分析	16
4.2.2 确定特征因素	18
4.2.3 组合赋权法确定特征因素权重的步骤	18
4.2.4 $E_{sim}(X,Y)$ 相似性度量函数法选取可比实例的步骤	22
4.2.5 修正可比实例价格	22
4.2.6 指数平滑法求取比准价格	23
5 案例分析	24
5.1 待估对象及可比实例介绍	24
5.1.1 待估对象介绍	24
5.1.2 可比实例介绍	25
5.2 特征因素的确定及其量化	27
5.2.1 确定特征因素	27
5.2.2 特征因素的量化规则	27
5.2.3 特征因素的量化	29
5.3 组合赋权法确定特征因素权重	30
5.3.1 以 CRITIC 赋权法为特征因素客观赋权	30
5.3.2 以 C-OWA 算子赋权法为特征因素主观赋权	33
5.3.3 以博弈论计算特征因素的组合权重	36
5.4 $E_{sim}(X,Y)$ 相似性度量函数法选取可比实例	37
5.4.1 明确函数表达式	37
5.4.2 求各可比实例的综合相似度系数	37
5.4.3 选取可比实例	38

5.5 结果测算	38
5.5.1 修正可比实例价格	38
5.5.2 指数平滑法求取比准价格	40
5.6 评估效果分析	40
5.6.1 模拟传统市场法评估待估案例价值	40
5.6.2 对比与分析	42
6 研究结论与建议	43
6.1 研究结论	43
6.2 建议	44
参考文献	45
后 记	49

1 绪论

1.1 研究背景

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》指出，要深入推进可持续发展战略的实施，并加强生态文明体系的构建，着力促进经济社会的发展向全面绿色转型^①。作为生态文明重要的组成部分，生态景观除了具有其特定的生态功能，还可带来极高的经济价值，“绿水青山就是金山银山”这一可持续发展理念淋漓尽致地体现于城市的经济发展之中。生态景观在城市中不仅发挥着生态功能的作用，而且在隐形中为城市的经济发展带来了价值，对城市的发展有着重要的作用。武汉市政府已发布《两江四岸规划》，秉持“江、园、城”有机融合的理念，致力于把两江四岸地区打造成长江经济带高质量发展引领区^②。拥江而立的武汉市依江而兴，江景房作为其城市名片，将长江的自然生态景观与城市的经济发展有机联系在一起，有力促进了城市的发展，是展示该城市独特魅力的窗口。

马斯洛的需求层次论划分了人的需求层次，从最底层的生理需求至最高层的自我实现需求，在低层次的需求饱和后，人便会转向更高层次的需求。而人对优美景观的需求是人在物质资料饱足后产生的精神需求，属于自我实现需求。随着人们生活水平的提高，人的需求层次也随之提高，居民对于江景房这一可观水景的特色房产的需求也日益旺盛起来，以满足自身赏景、休闲娱乐等精神需求。房地产开发商也纷纷打造出江景房等景观房用以谋利。在需求与供给不断扩大的背景下，江景房市场随之扩大，投资交易等经济活动日益频繁，同时也产生了对江景房的价值评估需求。

收益法、成本法、市场法是房产价值评估中的三大基本方法。其中的市场法常被用于评估存在丰富交易实例地区的房产，其步骤大体为：在特定的市场上收集并筛选出可比实例，调整各项差异因素并计算出各可比实例的修正价格，参考修正价格计算得出最终的估价结果。在实践中，市场法也常被采用以评估江景房的价值。然而，在运用传统市场法时存在着对于特征因素的赋权不够客观；选取

^① 新华社，2020年11月3日

^② 《武汉发布》，2022年9月24日

可比实例时依靠个人经验、主观性较强等问题，这使得最终得出的估价结果与房产的真实价值存在着一定的偏差，因此有必要对江景房的价值评估问题展开进一步研究。

海珀·御观小区位于武汉市武昌区和平大道 750 号，由武汉绿地滨江置业有限公司开发，滨临长江南岸，属于滨江小区。此小区环境优美、物业管理完善、地理位置佳，是高档小区。鉴于以上背景，本文选取了此小区内的一套住宅商品房作为研究案例，评估其价值。该房产产权清晰，户型为 4 室 2 厅 2 卫，精装修，客厅可以观赏到长江江景；周围公共交通便利，且有着完善的配套设施，是一套极具代表性的江景房。综上，本文据此展开对江景房的价值评估这一问题的全面研究。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 研究目的

随着江景房市场的不断扩大，其投资交易量日益增多，这对江景房的价值评估也提出了更高的要求。然而，在评估江景房的价值时，多数情况下仍采用的是主观性较强的传统市场法且并未充分考虑江景景观对房产的增值作用。基于此，在理论层面，本文的研究旨在探求江景房的价值评估方法，并引入景观因素充分考虑江景景观对房产的增值作用，构建出更为科学严谨的江景房价值评估模型，提高估价结果的准确性，完善江景房价值评估的相关理论。同时，在实践层面，本文的研究旨在为江景房的投资交易等经济活动中的价值评估提供一定的思路及方法参考，并为当事人提供允当的价值参考。

1.2.2 研究意义

随着人们对江景房需求的不断增加以及江景房市场的不断扩大，本文针对江景房的价值评估问题展开深入研究，并构建了江景房的价值评估模型。此研究具有理论与实践两方面的意义，具体如下：

(1) 理论意义

首先，本文所构建的江景房价值评估模型可以进一步完善江景房价值评估的

理论及方法，模型中所采用的组合赋权法可以使特征因素的权重设定更为科学，高维数据相似性度量函数法则可以使可比实例的选取更为客观。此外，这两种方法普适性较强，也可以为后来的学者研究特征因素赋权、筛选可比实例问题提供一定的思路。

（2）实践意义

从当事人利益角度出发，科学合理的江景房价值评估结果有利于维护具体案例中各方当事人的正当利益，进而推动交易、投资等经济活动公平合理有序地开展。比如，出于江景房交易这一评估目的而展开的价值评估，不仅可以使卖方取得合理的经济收入，而且可以使买方以相对合理的价格取得房产，最终促进交易活动的有序开展。从政府工作的角度出发，在明确了江景景观可以影响房价并带来经济价值之后，有利于政府将城市规划与生态建设更好地结合起来，提高政府的工作效率和政绩水平。从评估实务角度出发，本文所构建的江景房价值评估模型有利于减小由于估价人员的主观性带来的评估结果偏差，为房地产估价专业人员评估江景房的价值提供更加科学严谨的方法参考。

1.3 研究内容与研究方法

1.3.1 研究内容

本文的主要研究内容是探求江景房的价值评估方法，并针对运用传统市场法时存在的问题构建出更为科学、严谨的江景房价值评估模型，为江景房的价值评估提供参考。为完成此项研究内容，本文分为了三大部分展开探讨：

第一部分为理论研究。本文首先从住宅价值的影响因素、生态景观对住宅价值的影响、市场法优化这三个方面对国外与国内相关的文献进行梳理，阐述研究现状，引出所研究的问题。然后明确与江景房价值评估的相关概念及理论基础，如江景房的概念、供求理论、环境价值理论等，为本文的研究提供理论基础。

第二部分为评估模型的构建。本文首先分析并选择了适合评估江景房价值的方法—市场法。然后分析了运用传统市场法时存在的问题，如对于特征因素的赋权不够客观、选取可比实例时主观性较强等。对此，本文引入组合赋权法、高维数据相似性度量函数法构建江景房的价值评估模型，以期运用该模型所评估出的

江景房价值更准确，与真实值更为接近。

第三部分为案例分析。本文选取武汉市海珀·御观小区某江景房作为研究案例，运用本文所构建的江景房价值评估模型评估该房产的价值，并对评估效果进行分析，以验证所构建的江景房价值评估模型的合理性，以求推而广之。

1.3.2 研究方法

本文主要采用的研究方法如下：

(1) 定量分析法。本文引入组合赋权法以及 $E_{sim}(X, Y)$ 函数法处理特征因素的赋权以及选取可比实例的问题，可以在一定程度上量化评估过程中所存在的模糊性，有利于减少主观因素对估价结果产生的不利影响。

(2) 案例分析法。本文选取武汉市海珀·御观小区某江景房作为研究案例，在搜集与整理相关数据的基础上，采用基于优化市场法构建的江景房价值评估模型评估该房产的价值，展示了评估模型的具体应用。

(3) 对比分析法。本文将房产的交易价格、利用模型得出的评估结果、采用传统市场法得出的评估结果这三者进行了对比，以对案例的评估效果进行分析，并验证本文所构建的评估模型是否具有合理性。

1.4 创新点

本文对市场法进行优化，并据此构建出江景房的价值评估模型，主要有以下两点创新：

(1) 在选取特征因素时引入了景观因素。本文充分结合江景房的特点，引入了“距江岸线的距离”以及“能否观赏到江景”这两个景观因素并合理确定其对江景房价值的影响，使得最终选定的特征因素更为全面，并能合理地反映出景观因素对江景房价值的正向影响。

(2) 构建出了更为科学严谨的江景房价值评估模型。针对运用传统市场法时存在的问题，本文采用组合赋权法以及高维数据相似性度量函数法进行了优化，并构建了江景房的价值评估模型。创新之处在于构建出了更为科学严谨的江景房价值评估模型，较大程度地降低了评估过程中存在的主观性，可以提高估价结果的准确度。

2 国内外研究综述

2.1 国外研究现状

2.1.1 住宅价值影响因素的研究现状

经查阅相关文献，住宅价值的影响因素可划分为两个层面，即宏观层面和微观层面。乔志敏和宋斌（2015）认为，宏观层面的因素有经济因素、社会因素以及制度和政策因素。而微观层面的因素有建筑、邻里和区位因素。由于本文的研究案例以及所选取的可比实例均位于武汉市市区，宏观层面的因素几乎一致，因此本文主要梳理微观层面的因素。

从住宅的建筑因素来看，Caeoll et al.（1996）选取了房间数量、浴室数量等十分微观的因素研究了其对房价的影响，最终发现，房间数量对房价的平均边际贡献程度为7%，浴室数量对房价的平均边际贡献程度为5%。Chun & Hae Jung（2016）建立了计量估价模型评估首尔公寓的价值，在该模型中，将层数作为了解释变量之一。Mei Y. et al.（2018）通过研究发现，绿化率会对房屋的价格产生影响。通常情况下，绿化率与房价二者之间呈正相关关系。

从住宅的区位因素来看，国外学者在相关的探索中，大多是从交通状况的视角出发，研究交通状况对房价的影响。Case & Mayer（2005）对波士顿的房价进行了分析，两位学者发现，即使是在同一个城市内，不同区域的住宅，其价格也会存在较大差异，这是由于不同区域的发展水平不尽相同，即是由区位因素造成的。Trojanek & Gluszak（2018）以波兰华沙的地铁为研究对象进行了相关研究，发现地铁在未完工时就已经对住宅的价格产生了影响。Yang L et al.（2020）通过研究发现，住宅的价格与公交的可达性呈现正相关关系；Sac et al.（2021）引入面板数据技术探究了交通基础设施对房价有何影响，也发现交通基础设施和房价之间呈现正相关关系。

从住宅的邻里因素来看，Oates（1969）对于房价的研究较早，此学者主要针对教育资源与房价之间的关系展开了研究，最终发现教育资源确实会对房价产生溢价作用，存在着资本化的现象。Ruan et al.（2022）将杭州主城区作为研

究区域,探索了房价与邻里配套设施的关系,结果表明住宅周围商业中心和医院的状况会对房价产生影响,且商业中心的影响程度要大于医院的影响程度。Hui Eddie C. M. (2007)研究了邻里环境对房价的影响,发现优美的环境确实对房价有增值作用,家庭愿意为优美的海景与清新的空气支付相应的价格。由于本文主要研究景观房的价值评估问题,因此笔者详细梳理了生态景观对住宅价值影响的国外研究现状,如下节所述。

2.1.2 生态景观对住宅价值影响的研究现状

国外的学者在研究生态景观对住宅价值的影响时,大体上是从水体景观以及公园绿地等非水体景观两个维度展开研究的。

水体景观对住宅价值的影响有如下研究成果。Lansford & Jones (1995)两位学者的研究与 Seiler & Bonds (2001)两位学者的研究得出了一致的结果,即湖景的视域对房价有明显的正向影响,湖景的视域即湖景的可视性越好,那么房价就会越高。无独有偶,Loomis John (2003)选取了大量的房产交易实例,采用大样本分析的方式探索了阿尔马诺湖泊对房价的影响。最终发现阿尔马诺湖泊的存在确实可以产生经济效益,当房屋距此湖的距离每增加一英尺时,房价就会相应地减少 108-119 美元。

非水体景观对住宅价值的影响有如下研究成果。Poudyal Neelam C. (2009)首次引入数量矩阵并结合大样本分析的方法研究了邻里绿地对房价的影响,最终发现家庭愿意为面积大、形状规则的绿地支付相应的价格。同年,Cavailhes, Jean (2009)则引入了 GIS 技术实证研究了法国第戎的景观对房产价格的影响,发现拥有树林、农场等良好可视景观的房产的价格要高于没有此特色的房产的价格,即风景确实对房价有溢价作用。Damigos, Dimitris (2011)也对希腊雅典城内绿地等景观对周边住宅价格的影响进行了研究,发现良好的视觉景观对房产最高有 50%的增值作用。

2.1.3 江景房价值评估的研究现状

对于江景房的价值评估,国外学者们多采用市场法。关于市场法,相关研究成果也极为丰富。Epley (1997)主要针对运用市场法时选取可比实例的问题进

行了研究,他认为在选取可比实例时可以从大量的交易实例中采用回归的方法来选取,以提高可比实例的可比性;并认为在选出可比实例后,不能简单地将各可比实例的重要程度视作相同,而应该为不同的可比实例赋予不同的权值,以体现其重要程度的差异性。Nattapong Thipayawat et al. (2009) 则对泰国房地产的评估进行了研究,建立了适合用于评估泰国房地产的评估模型。在该评估模型中,学者们引入了模糊逻辑来解决所存在的问题,以使最终的评估结论更为准确和客观。相较而言,Wang et al. (2021) 提出了较为新颖的方法来优化市场法,即以灰色关联分析为基础,引入分段预测的方法来处理数据集分段的问题,以预测房价。

2.2 国内研究现状

2.2.1 住宅价值影响因素的研究现状

如前文所述,本文主要梳理微观层面的因素,故此处也从建筑因素、区位因素、邻里因素三个方面展开相关文献的梳理。

从住宅的建筑因素来看,薛莹(2016)认为选择高质量的特征因素是评估结果能够准确的保证,并认为应将新旧程度、户型、楼层等因素作为特征因素。包括兰静洋(2019)在内的诸多学者则将建筑结构及质量、设施设备以及装饰装修这三个因素列入影响住宅价格的特征因素当中,认为其会影响住宅价格。同年,汪佳琦(2019)利用数学模型对美国房价的影响因素进行了研究,也发现房屋的装修情况为主要影响因素之一。刘青霞等(2021)经过研究同样发现,楼层以及建筑年龄会影响房屋价格。吴尚勇(2022)在运用市场法对二手房的价值进行评估时,则引入了房屋朝向作为特征因素之一,认为房屋朝向也会影响住宅的价格。在我国,房屋坐北朝南为最佳的朝向,可以享受到较多的阳光照射,朝南的房屋通常会受到更多的青睐。

从住宅的区位因素来看,不同的学者在对影响住宅的区位因素进行确定时所选择的具体因素有所差别,但从总体上来观察,所选择的具体因素无非是在反映住宅周边的交通便利程度。杨剩富(2018)选取了到最近地铁站的道路距离等指标来衡量住宅周边的交通便利程度。杨军等(2022)也认为城市的轨道交通在快

速发展的同时，会对沿线的住宅价格产生增值作用，是否为换乘站以及距最近地铁站的距离这两个指标显著影响房价。无独有偶，张乘赫等（2023）也进行了相关的研究，但不同的是，作者在选取区位特征的变量时，采用的是小区中心至地铁站的步行距离，加入了对生活实际情况的考虑。冯友建和陈天一（2022）则对轨道交通对房价的影响范围进行了分析，发现在 1-1.5 千米的范围内出现了溢价效应的最高点。

从住宅的邻里因素来看，刘子靖等（2017）探索了武汉市城区房价的影响因素，发现楚河汉街商圈对房价有着显著的影响。刘青霞等（2021）在对重庆市渝中区住宅价格的影响因素进行研究时，通过模型构建与显著性检验，留下了三甲医院、大型超市、重点中学、4A 级景区这 4 个变量作为邻里特征变量。钟艾妮等（2022）则从地理位置这一视角选取特征变量，对深圳市二手住宅的单价进行了研究，同样发现医疗设施对房价有着显著影响。同理，关于生态景观对住宅价值影响的国内研究现状，本文也将作详细梳理，如下节所述。

2.2.2 生态景观对住宅价值影响的研究现状

国内的学者在研究生态景观对住宅价值的影响时，大体上也是从水体景观以及公园绿地等非水体景观两个维度展开研究的。

水体景观对住宅价值的影响有如下研究成果。孙礼胜（2020）针对银川市生态景观研究了其对住宅价格的影响，发现拥有河流视野的房产，其价格要比没有的房产价格高出 6.29%；拥有湖泊视野的房产，其价格要比没有的房产价格高出 4.6%。无独有偶，刘青霞等（2021）引入了地理信息技术，采用实证研究的方法探索了景观因素对重庆市渝中区房价的影响，研究表明，对于江体而言，由于其丰富的景观价值和调节气候的功能，江体的可视性对住宅的增值作用更为明显。且住宅距江体越远，房价总体上呈下降之趋势。冯新怡和崔灿（2021）研究了成都市二手房的价格，发现在河流受污染较严重时，房价与距河流的距离之间存在着正相关关系。毛娅婷（2022）选用对数形式的数学模型对影响房地产价格微观层面的因素进行了研究，同样发现房产距江体的距离对房产的价格有着显著的影响，具体而言，房产距黄埔江北岸的距离每增加 1%，房产的价格就会下降 0.454%。

非水体景观对住宅价值的影响有如下研究成果。杨剩富等（2018）采用定量分析的方法对特殊自然地物对武汉市房价的影响进行了研究，发现山体这一自然地物对住宅价格无显著影响。孙礼胜（2020）针对银川市生态景观研究了其对房价的影响，发现到最近公园的距离对房价的边际影响为-0.024%。无独有偶，刘青霞等（2021）引入了地理信息技术，采用实证研究的方法探索了景观因素对重庆市渝中区房价的影响，发现住宅距公园的距离与房价两者之间总体上呈负相关关系。

2.2.3 江景房价值评估的研究现状

对于江景房的价值评估，国内学者们同样多采用市场法。关于市场法，相关研究成果也极为丰富，学者们主要是针对为特征因素赋权以及选取可比实例进行优化。李润龙（2016）引入了德尔菲法解决特征因素的修正太过简单并且主观化较强的问题，使得估值结果更准确。同年，张立新等（2016）引入了模糊数学来解决评估中“认知不确定”的问题，即引入了 AHP 和模糊综合评价法为特征因素赋权，引入了贴进度这一概念选取可比实例。此外，兰静洋（2019）则引入了层次分析法修正特征因素，引入了模糊综合评价法筛选可比实例。黄凯华、李闻勤（2020）也指出市场比较法在实际应用时存在着选取案例不当以及因素修正不够客观的问题，并针对性地引入了灰色关联度分析法和层次分析法。李宝强等（2016）则采用了 OWA 算子对特征因素赋权，并使用指数平滑法求取最终的比准价格，提高了估价结果的准确性。姜启波和谭清美（2020）采用熵值 G2 与 CRITIC 相结合的组合赋权法确定指标体系的权重。与之相似，吴尚勇（2022）采用优化后的市场法对二手房的价值评估展开研究，主要采用了主客观赋权相结合的方式为特征因素赋权，并采用了数据相似性度量函数法选取可比实例，所采用的方法较为新颖。

2.3 文献述评

在住宅价值的影响因素方面，国内外学者普遍从建筑、区位以及邻里三个角度展开了深入研究，这为本文选取特征因素提供了丰富的借鉴。本文也将从以上三个角度并结合国内外学者的研究成果选取特征因素，以使所选取的特征因素更为全面、更具针对性。在生态景观对住宅价值的影响方面，越来越多的国内外学

者意识到了景观因素对住宅的增值作用并进行了研究,以验证并量化景观因素对房价的影响。在相关研究中,大多数学者从房产距景观的距离以及能否直接观赏到景观这两个角度探究了景观因素对房价的影响,这为本文从以上两个角度引入景观因素提供了启发。在江景房的价值评估方面,国内外学者本质上采用的是市场法,而关于市场法,相关研究中采用了不同的方法对其进行优化,但万变不离其宗,均在一定程度上减少了估价过程中的主观性,使得估价结果更为准确。这可以为本文评估方法的选择以及评估模型的构建提供启发与支撑。

通过前述梳理,笔者发现尚存在着待研究的问题。国内学者的研究大多数集中在学区房、公租房、写字楼、轨交房等房产的价值评估上,对江景房这一特色房产的价值评估问题研究不足。但随着江景房市场的不断扩大,对此类房产的价值评估提出了要求,如何科学合理地评估江景房的价值是待研究的新问题。鉴于此,本文基于前人研究,选取江景房作为研究客体,以优化后的市场法为基础构建出江景房的价值评估模型,并选取武汉市海珀·御观小区某套江景房作为研究案例,利用所构建的价值评估模型评估出该房产的价值,以期完善江景房价值评估的相关理论并为江景房的投资交易等经济活动中的价值评估提供一定的思路及方法参考。

3 相关概念及理论基础

3.1 相关概念界定

3.1.1 江景房的概念

在查阅文献后发现，对于江景房，尚未有学者给出清晰的定义。通常来讲，滨临江岸、靠近江岸线的房子，都可以称为江景房。但这样的限定稍显粗略，不够明确。本文所研究的江景房是指除了具备普通住宅所具有的功能之外，靠近江岸线，且具有可以通过窗户或者阳台观赏到江景这一特殊功能的房产。

3.1.2 江景房价值评估的概念

江景房的价值评估是待估江景房在估价时点的价值做出科学、合理估算的行为。即估价专业人员在明确评估的基本事项之后，选择合适的估价方法，科学、客观、严谨地估算出江景房内在价值的行为。结合上文对江景房的限定，在评估江景房的价值时，除了考虑影响房产价值的普遍因素外，还应特别注意将江景房可以观赏江景这一特殊因素考虑在内。

3.2 理论基础

3.2.1 供求理论

具有稀缺、需求、效用、可让渡四个特征的商品才具有价值，商品的价格是其内在价值的体现。供求理论是解释商品价格的理论。需求、供给与均衡价格是供求理论的主要内容，需求对应的市场主体是消费者，供给对应的市场主体是生产商，而均衡价格正是双方博弈的结果。在某一价格水平下，商品的需求量是指消费者有意愿且有能力支付的商品的数量，供给量则指生产商有意愿且能够提供的商品的数量。通常，价格水平越低，商品的需求量相应会越大，供给量则与其相反。当两数量相等时，该商品就达到了供求平衡的状态，此数量被称为均衡数量，所对应的价格水平被称为均衡价格。

运用供求理论可以更好地解释江景房价格高于普通住宅价格的原因。在居民对江景房的需求日益旺盛的背景下，其对江景房的支付意愿也随之增强，即愿意以更高的价格支付相同数量的商品，这会使之之前的均衡状态被打破，均衡价格被提高，开发商对江景房的供给量也将增多。同时，江景房市场的扩大对该类房产的价值评估提出了要求，在特定的江景房市场上，如何更准确地评估出江景房的价值是很有必要研究的问题。

3.2.2 环境价值理论

西方环境价值理论的构建基础是效用价值论。在效用价值论中，效用和稀缺性决定着商品的价值，前者决定的是价值的内容，而后者决定的是价值的大小。西方经济学家在研究该理论时，将市场价格是否充分反映了资源的稀缺性作为研究的核心内容。美国学者克鲁梯拉认为“舒适型资源”本身存在着经济价值，包括存在、使用以及选择价值。存在价值指由于这种资源本身的存在，人对其所表现出的支付意愿；使用价值指当代人因利用这种资源而获得的相关效益；选择价值指为保证后代人对这种资源的利用，所进行的支付以及后代人可以获得的效益。

环境价值论为本文引入景观因素提供了理论支撑，江景景观作为一种“舒适型资源”，同样具有存在价值、使用价值和选择价值。由于存在价值只涉及到支付意愿，并不存在真实的支付行为，而选择价值涉及的是与后代人获益的相关内容，所以本文在考虑江景景观对房产价值的影响时，主要从使用价值的角度考虑，引入了“距江岸线的距离”与“能否观赏到江景”这两个景观因素并为其赋权，即考虑到了江景景观由于可以为人们提供赏景、休闲、放松等条件而对房产产生的增值效应。

3.2.3 替代原理

在特定的市场上，相同或相似的商品，其价格也是相同或相近的。对于理性人而言，在对效用相同但价格不同的商品进行选择时，他们通常会选择价格相对较低的商品，这便是替代原理的核心要点。比如，对于两宗特征相似的房产，其价格也应是相近或相同的。对于理性人而言，在对效用相同但价格不同的房产进行选择时，其通常会选择价格相对较低的房产。

作为市场法的理论依据，替代原理为评估江景房价值时采用市场法提供了最根本的理论支撑。正是由于在江景房市场上存在着特征相似且价格相近的江景房，而理性的人在对效用相同但价格不同的房产进行选择时一定会选择价格相对较低的江景房，才使得通过在市场上寻找一定数量的可比实例来评估江景房价值的做法具有合理性和必要性；且替代原理要求在寻找可比实例时，要尽可能地寻找与待估江景房特征相似的房产，以确保评估结果是待估江景房成交的最可能价格。该原理为本文选择江景房的价值评估方法以及构建江景房的价值评估模型提供了启发与支撑。

4 江景房价值评估方法的选择及评估模型的构建

4.1 江景房价值评估方法的选择

4.1.1 成本法及其局限性分析

成本法的基本思路是先对待估资产的重置成本进行估算,再在此基础上扣减各项损耗并最终得出待估资产的价值。即对于一个理性人而言,在购置一项资产时,其愿意付出的成本不会高于重新购置该类资产应付出的费用。将成本法的基本思路运用到江景房的价值评估中,即先估算出待估江景房的重置成本,再在此基础上扣减待估江景房的各项贬值,最终得出待估江景房的价值。计算公式如下:

待估江景房的价值 = 重置成本 - 实体性损耗 - 功能性损耗 - 经济性损耗 (4-1)

上述公式中,在估算待估江景房的重置成本时,需要根据各细目分别核算出整个项目的总土地价格和总建筑物价格,将二者加和之后除以总建筑面积,得出单位面积的价格,最后再乘以待估江景房的面积才能估算出待估江景房的重置成本。不言而喻,此项工作是复杂且计算量较大的。此外,尽管可以准确地估算出待估江景房的各项贬值,最终得出的估价结果也未充分考虑江景景观对待估江景房价值的影响。综上所述,成本法不适用于评估江景房的价值。

4.1.2 收益法及其局限性分析

收益法也称投资法,收益法的基本思路是先估算出待估资产在估价时点之后各期所能带来的纯收益,而后以适当的折现率将全部纯收益折算到估价时点并求和,最终得到待估资产在评估基准日的价值。即对于一个理性人而言,在取得一项资产时,其愿意付出的成本不会高于该项资产在未来的时间内可以为自己带来的总收益。将这种基本思路运用到江景房的价值评估中,即先估算出待估江景房在估价时点之后各期所能带来的纯收益,而后以适当的折现率将全部纯收益折算到估价时点并求和,就可以得到待估江景房在评估基准日的价值。计算公式如下:

$$V = \sum \frac{A_i}{(1+r)^i}, \quad i=1, 2, \dots, n \quad (4-2)$$

上述公式中， V 为待估房产的价值， A_i 为第 i 年房产所能带来的纯收益， r 为折现率， n 为收益期。在估算待估江景房每年带来的正常纯收益时，需要用收入减去费用，不同于经营用房产，本文所研究的江景房特指用于整体交易的住宅江景房，并不涉及到收入项和费用项。因此，也就无关乎收益年限和折现率。总之，收益法适用于评估有收益或潜在收益的经营性质的房产，不适合用于本文所研究的用于整体交易的住宅江景房价值的评估。

4.1.3 市场法及其适用性分析

市场法的基本思路是先在特定的市场上找出几处可比性较强的资产作为待估资产的可比实例，再依据可比实例与待估资产的差异将可比实例的价格进行调整得到修正价格，最后将修正价格进行一定的平均化处理得到待估资产的价值。即对于一个理性人而言，在获得一项资产时，其愿意付出的费用不会高于相同或类似商品的交易价格。将这种基本思路运用到江景房的价值评估中，即先在市场上找出与待估江景房相似的房产作为可比实例，再依据可比实例与待估江景房的差异进行调整得到修正价格，最后将修正价格进行一定的平均化处理得到待估江景房的价值。修正价格的计算公式是市场法的核心公式，具体如下：

$$P = P' \times A \times B \times C \quad (4-3)$$

上述公式中， P 为修正价格， P' 为可比实例的交易价格， A 、 B 、 C 依次为房产状况、交易情况以及交易日期的修正系数。在具体计算时，可把房产状况的细分因素列示出来有针对性地进行逐一修正。若运用市场法评估江景房的价值，评估结果能客观地反映当前市场条件下江景房的市场价值，为当事人提供允当的价值参考；而且整个估算过程有替代原理作为最根本的理论支撑，具有科学性与合理性。此外，由于江景房市场的逐渐形成和发展，估价人员也可以在特定的江景房市场上较容易地找出与待估江景房相似的房产及这些房产的相关信息，即可比实例及其相关信息；在确定特征因素后，对所选可比实例的价格进行相应的调整并经过一定的数学运算便可得出待估江景房的价值，整个估算过程又具有可行性。综上所述，运用市场法评估江景房的价值，既具有科学性与合理性，同时又具有相当的可行性。因此，市场法是三大基本评估方法中最适合用于评估江景房价值的方法，本文将选用市场法作为江景房价值评估的基本方法。

4.1.4 运用传统市场法时存在的问题

上文中，笔者分析出了评估江景房的价值最适合用市场法，下文将分析运用传统市场法评估江景房价值时存在的问题，以便后文有针对性地研究所存在的问题，构建出更适合解决实际问题的江景房价值评估模型。在运用传统市场法评估江景房的价值时，主要存在以下两处问题：

一是对特征因素的选择和赋权不合理。在评估时，选择合适的特征因素并为特征因素赋权是一项重要的内容，需先确定各特征因素，再为各特征因素赋权。具体而言，应首先根据江景房的特点，全面确定出影响江景房价值的特征因素，再根据不同特征因素对江景房价值的不同影响，客观、严谨地为特征因素赋权，以合理反映出各指标对房产价值的影响。但在运用传统市场法时，存在着未充分结合江景房的特点全面选定影响江景房价值的特征因素这一问题。此外，在为特征因素赋权时往往采用的是主观性较强的打分方式，尚未做到为特征因素客观严谨地赋权。

二是选取可比实例较为随意，不够严谨。选择与待估江景房相似的可比实例是准确估算出待估江景房价值的重要前提和基础，要求尽可能地将所收集的交易实例与待估江景房进行细致比较，选择出与待估江景房最为相似的可比实例。但在运用传统市场法时，选取可比实例大多是依据个人经验展开，并未采用科学的量化方法量化交易实例与待估江景房的相似程度，这致使最终所选取的可比实例在与待估江景房的可比性上有所折扣，缺乏严谨性。

4.2 江景房价值评估模型的构建

4.2.1 组合赋权与 $E_{sim}(X, Y)$ 函数法的基本原理及适用性分析

依据上文所得出的结论，评估江景房的价值最适合采用的方法为市场法，因此本文将市场法为原型，以市场法的细步为程序构建江景房的价值评估模型。由于在运用传统市场法评估江景房的价值时主要存在着特征因素的选择和赋权不合理以及选取可比实例时较为随意的问题，而选择特征因素的问题主要通过借鉴前人的研究成果来解决，所以本文在构建评估模型时，着重解决特征因素的赋

权以及选取可比实例的问题。针对这两个问题，本文分别引入了组合赋权法与 $Esim(X, Y)$ 函数法进行研究。因此，本文将分别分析组合赋权法以及 $Esim(X, Y)$ 函数法的基本原理以及二者解决对应问题的适用性。

（1）组合赋权法的基本原理及适用性分析

组合赋权法的基本原理是通过主观与客观赋权相组合的方式为指标赋权。主观赋权是采用专家打分的方式评判各项指标的重要程度，然后进行一定的数学处理最终得出各指标的权重，即所谓的专家评分法。客观赋权是依据数据间的内在联系，对各项指标的权重直接以数理的方式进行计算，客观性极强。组合赋权法既考虑到了专家在评判特定问题时的主观性偏好，也反映了指标间内在的客观性联系，相较于单一的赋权方式，最终确定的权重更为科学合理。

江景房的价值评估既是一门科学，也是一门艺术，在评估过程中，不仅需发挥估价人员的主观能动性，还应遵循数据间的客观联系，准确地评估出待估江景房的内在价值。但在现实中，在评估江景房的价值时，估价人员往往采用主观赋权的方式为特征因素赋权，而忽视了特征因素间的客观联系，导致最终的评估结果不够准确。组合赋权法将主客观赋权结合在一起，可以有针对性地弥补估价人员只采用单一的主观赋权的方式为特征因素赋权的不足，可以科学合理地体现出各特征因素对江景房价值的贡献程度。故本文引入这一方法为各项特征因素赋权在一定程度上具有适用性。

（2） $Esim(X, Y)$ 函数法的基本原理及适用性分析

$Esim(X, Y)$ 函数法即 $Esim(X, Y)$ 高维数据相似性度量函数法，本质上是度量距离的方法，其基本原理是依据对象之间的“距离”来评判其之间的相似性。“数据”即对象所包含的信息，信息有简单信息和复杂信息，当对象所包含的信息复杂时，“数据”就可能分为多个维度，即“高维数据”。要量化对象所包含的复杂信息的相似程度，就要以对象之间的“距离”作为桥梁，选择不同类型的“距离”会产生不同的函数对应关系。这种通过度量对象之间的距离来度量对象之间的相似程度的逻辑就是 $Esim(X, Y)$ 函数法的基本原理。

选取可比实例的根本目的是选择与待估江景房最为相似的房产作为参照对象，以使评估结果更接近当前的市价水平。在众多的交易实例中，选出与待估江景房最为相似的房产的过程本质上是聚类的过程，即把相似的对象归为一类。

Esim(X, Y)函数法正是度量对象相似程度的方法,相似程度越高,对象之间越具有相似性。运用这一方法恰好可以解决选取待估江景房可比实例时的聚类问题。此外,影响江景房价值的特征因素是复杂的,可分为多个维度,如建筑特征维度、邻里特征维度、区位特征维度等,而此方法也可以解决对象所包含的信息复杂、“数据”有多个维度的问题。故本文引入这一方法来选取可比实例在一定程度上也具有适用性。

4.2.2 确定特征因素

如前文所述,影响住宅价值的因素可划分为两个层面,即宏观与微观层面。由于在采用市场法评估江景房的价值时,为保证可比性,待估案例与可比实例应尽可能处于同一个特定的市场内,因此其所处的宏观环境几乎一致。故本文在确定特征因素时,主要围绕微观层面的因素展开探讨。

前人丰富的研究成果为此处特征因素的确定提供了大量借鉴。此外,结合江景房自身的特点,本文从房产距景观的距离以及能否直接观赏到景观这两个角度引入了“距江岸线的距离”以及“能否观赏到江景”这两个与景观相关的因素作为特征因素,以更好地反映江景景观因素给江景房带来的增值作用。最终,本文选定了房屋朝向、装饰装修情况、平面布置情况、楼层、建筑结构及质量、物业服务、新旧程度、交通便捷度、配套设施情况、距江岸线的距离、能否观赏到江景这 11 个因素作为特征因素。为方便计算,本文对这 11 个特征因素进行了进一步的分类与归纳,将其分为了两大类:一类为个别因素,另一类为区域因素。具体分类情况为:个别因素包括 A_1 房屋朝向、 A_2 装饰装修情况、 A_3 平面布置情况、 A_4 楼层、 A_5 建筑结构及质量、 A_6 物业服务、 A_7 新旧程度;区域因素包括 B_1 交通便捷度、 B_2 配套设施情况、 B_3 距江岸线的距离、 B_4 能否观赏到江景。

4.2.3 组合赋权法确定特征因素权重的步骤

(1) 以 CRITIC 赋权法为特征因素客观赋权

D Diakou et al. (1995) 最初提出了 CRITIC 赋权法,用于确定指标的客观权重。本质上是依据指标信息量的大小来赋权,信息量大的指标相应也应赋予大的权重。而衡量指标信息量的大小,则通过变异性系数和冲突性系数展开。变异

性系数代表差异性，即针对不同样本，同一指标取值大小的差异，通常以标准差衡量。标准差越大，表明样本间差异性越大，那么该指标所包含的信息量也相应越大；反之，则越小。冲突性系数代表着冲突性，即在同一样本中，不同样本之间的冲突程度，通常以不同指标间的相关系数衡量。相关系数越大，意味着指标间的正相关性越强，冲突性反而越低，所蕴含的信息量就越小；反之，则越大。CRITIC 赋权法的具体步骤为：

①构建指标初始矩阵

$$X = (x_{ij})_{m \times n} \quad (4-4)$$

上式中， x_{ij} 为对象 i 关于指标 j 的原始数据。

②原始数据标准化

指标可分为成本性指标与经济型指标。成本性指标指在特定的问题中，数值越小越有益的指标，经济型指标指在特定的问题中，数值越大越有益的指标。不同性质的指标，其标准化的方法也不同。具体方法如下：

成本性指标的标准化方法为：

$$x'_{ij} = \frac{\min(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4-5)$$

经济型指标的标准化方法为：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4-6)$$

③计算指标的标准差

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (4-7)$$

上式中， σ_j 为第 j 个指标的标准差， \bar{x}_j 为 m 个样本中第 j 个指标的平均值。

④计算相关系数

$$r_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_i)(x_j - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_i)^2 \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2}} \quad (4-8)$$

⑤计算冲突性系数

$$B_j = \sum_{m=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (4-9)$$

⑥计算客观权重

$$B'_j = \sigma_j \sum_{i=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (4-10)$$

$$\mu_{oj} = \frac{B_j}{\sum_{j=1}^n B_j} \quad (4-11)$$

(2) 以 C-OWA 算子赋权法为特征因素主观赋权

美国学者 Yager (1988) 提出了有序加权平均算子, 即 OWA 算子。为减少决策时主观给出的极端值给决策带来的不利影响, 该算子将决策时数据中的极大与极小值置于了影响较小的位置, 使为指标所确定的权重更为合理。针对 OWA 算子赋权法, 王煜, 徐泽水 (2008) 进行了一定程度的改进, 提出了 C-OWA 算子赋权法, 即在有序加权平均的基础上, 引入了组合数来确定指标的权重, 这可以进一步提高赋权的科学性与合理性。此方法的具体步骤如下:

①专家打分

邀请 n 位专家对各项指标的重要程度以打分的形式进行评判, 分值则代表专家为指标赋予的权重, 此处采用十分制。然后以所得的权值结果为依据, 形成初始的数据集合, 将其记为 $A=(a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n)$ 。并将所得数据按从小至大的顺序进行排列, 从 0 开始编号, 所得的最新数据集记为 $B=(b_0, b_1, \dots, b_j, \dots, b_{n-1})$ 。

②确定集合 B 的权重

在确定最新数据集 B 的权重时, 引入组合数加以确定, 即以组合数 C_{n-1}^j 来确定 B 的权重, 用 η_{n+1} 来表示。

$$\eta_{n+1} = \frac{C_{n-1}^j}{\sum_{k=0}^{n-1} C_{n-1}^k} = \frac{C_{n-1}^j}{2^{n-1}}, j=0,1,2, \dots, n-1 \quad (4-12)$$

③计算指标的绝对权重

以权重 η_{n+1} 对集合 B 加权即可求出绝对权重, 以 ω_i 表示。

$$\omega_i = \sum_{j=0}^{n-1} \eta_{j+1} b_j, i = 1, 2, \dots, m \quad (4-13)$$

上式中, m 为指标的个数。

④计算指标的相对权重

指标的相对权重依据下述公式计算, 并以 λ_i 表示。

$$\lambda_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^m \omega_i}, i=1, 2, \dots, m \quad (4-14)$$

(3) 以博弈论计算特征因素的组合权重

客观赋权法的思路是通过各种数学模型对指标进行赋权, 而忽略了人的因素对结果的影响, 难免显得生硬; 主观赋权法则更多地依据不同专家的偏好进行赋

权,而不同的专家的偏好可能会存在较大的差异,致使赋权结果缺乏客观性。单一的赋权法难以体现全面性,若想为各项指标合理地赋权,就需将二者结合起来,本质上是在客观与主观的博弈中找到最佳的决策方法。

博弈论最早是由冯·诺依曼提出,Steven Tadelis(2013)对博弈论进行了介绍,指出博弈论是研究在相互依存的环境中,存在着利益冲突的各方如何决策才能使得所获得的利益最大化的学科。谈之奕和林凌(2015)指出,如今博弈论已被广泛应用于政治学、经济学等多个领域,思路是将待决策的问题转化成数学模型,通过运算找到最优决策方法。

本文要解决的问题是在对房价的特征因素进行主观赋权以及客观赋权后,选择何种方法才能找到最优组合权重。蒲彩霞(2019)认为博弈论可以用于计算指标的综合权重,并将博弈论运用到了组合赋权当中,解决了实际问题,其思路为通过各基本权重与极小化组合权重的偏差寻求主客观权重之间的最优组合状态然后求出各指标的权重。计算步骤如下:

①假设指标的权重总共有 L 种计算方式,构造出初始的权重向量集 u_k , $u_k = \{u_{k1}, u_{k2}, \dots, u_{kn}\} (k = 1, 2, \dots, L)$, 那么 L 个向量之间的任意线性组合就为:

$$u = \sum_{k=1}^L \alpha_k u_k^T, (\alpha_k > 0, \sum_{k=1}^L \alpha_k = 1) \quad (4-15)$$

上式中, u 为综合权重向量, α_k 为权重的系数。

②采用博弈论的思路优化 α_k , 以使 u 与各 u_k 间的离差最小, 即:

$$\min = \left\| \sum_{j=1}^L \alpha_j u_j^T - u_i \right\|_2 (j = 1, 2, \dots, L) \quad (4-16)$$

③根据矩阵的微分性质取最优化的一阶导数, 上式可转化为:

$$\begin{bmatrix} u_1 u_1^T & u_1 u_2^T & \dots & u_1 u_L^T \\ u_2 u_1^T & u_2 u_2^T & \dots & u_2 u_L^T \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_n u_1^T & u_n u_2^T & \dots & u_n u_L^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1 u_1^T \\ u_2 u_2^T \\ \vdots \\ u_L u_L^T \end{bmatrix} \quad (4-17)$$

④根据上式, 可求得 $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_L)$, 然后用改进后的归一化公式处理, 即:

$$\alpha_k^* = \frac{\alpha_k}{\sum_{k=1}^L \alpha_k} \quad (4-18)$$

⑤最后求各特征因素的组合权重:

$$u^* = \sum_{k=1}^j \alpha_k^* \cdot u_k^T \quad (4-19)$$

上式中， α_k^* 为 α_k 经过归一化之后的系数， u_k 为最终的组合赋权值。

4.2.4 Esim(X, Y)相似性度量函数法选取可比实例的步骤

(1) 明确函数表达式

在上文中分析到，由于影响江景房价值的特征因素可以分为多个维度，每个维度下又有多个细分指标，因此应尽可能选择可度量多维数据相似性的函数。王晓阳等（2013）提出了 Esim(X, Y)这一具有明显优势的相似性度量函数。参考其研究成果，本文选取了该函数作为相似性度量函数，表达式如下：

$$\text{Esim}(X, Y) = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d \omega_i e^{\frac{|x_i - y_i|}{|x_i - y_i| + |x_i + y_i|/2}} \quad (4-20)$$

上式中，X 与 Y 表示两个 d 维数据空间中的特征向量： $X(x_1, x_2, \dots, x_d)$ 和 $Y(y_1, y_2, \dots, y_d)$ ， x_i 与 y_i 表示 X、Y 在维度 i 上的属性值； ω_i 表示第 i 个维度上的属性权重值，其取值范围在 0 至 1 之间。整个计算过程应先计算出 1-d 个维度上的相似度，再加和，最后取平均值作为对象 X、Y 之间的相似程度，该平均值即为综合相似度系数，其取值范围同样在 0 至 1 之间，越接近于 1 意味着对象之间越相似。

(2) 求各可比实例的综合相似度系数

将所搜集到的每一个交易实例均采用上述 Esim(X, Y) 函数表达式计算出其相对于待估江景房的综合相似度系数，作为比较相似程度的量化依据。

(3) 选取可比实例

将所求出的综合相似度系数进行排序，最终选取排序前 3-5 的综合相似度系数所对应的交易实例作为待估江景房的可比实例。

4.2.5 修正可比实例价格

如公式（4-3），在对可比实例的价格进行修正时，除了要考虑房产状况本身的因素之外，还需加入对交易状况以及交易日期的考虑。当所选的可比实例与待估江景房的交易状况相同且交易日期相同或极为接近时，就不需着重关注交易状况以及交易日期对价格的影响，也不需专门针对二者修正可比实例的交易价格；当所选的可比实例与待估江景房的交易状况不同或交易日期差距较大时，就需关

注交易状况或交易日期对价格的影响，并针对二者修正可比实例的交易价格。修正公式如下：

$$P_i^* = P_i \times K_1 \times K_2 \times K_3 \quad (4-21)$$

其中： P_i^* 为可比实例 i 的修正价格， P_i 为可比实例 i 的交易价格， K_1 、 K_2 、 K_3 依次为房地产状况、交易状况以及交易日期的修正系数。为使估价结果更准确，本文采用的是赋权后的特征因素值计算房地产状况修正系数 K_1 。

4.2.6 指数平滑法求取比准价格

在采用相似性度量函数求出各可比实例的相似程度后可以看出，由于不同的可比实例有着不同的相似程度，因此其修正价格的参考价值也是有所差异的。求取比准价格时，若能将不同交易实例修正价格的参考价值有差异地体现出来，将有利于提高估价结果的准确度。指数平滑法运用了移动加权平均的方式，可为各观察值赋予与之相应的权重，包括李佳（2008）在内的诸多学者，在研究房地产估价中的市场比较法时就采用了此方法，较为经典。因此本文采用指数平滑法为各可比实例的修正价格赋予合理的权重，将可比实例与待估江景房相似的部分反映到估价结果中去，提高估价结果的准确度。指数平滑法的计算公式如下：

$$P^* = \sigma_1 P_1^* + \sigma_2 P_2^* (1 - \sigma_1) + \sigma_3 P_3^* (1 - \sigma_1)(1 - \sigma_2) + \frac{1}{3} (P_1^* + P_2^* + P_3^*) (1 - \sigma_1)(1 - \sigma_2)(1 - \sigma_3) \quad (4-22)$$

其中： P^* 为比准价格， P_i^* 为第 i 个可比实例的修正价格， σ_i 为第 i 个可比实例与待估房产的相似度。

5 案例分析

由于本文主要采用案例分析法展开研究,故本章选取了湖北省武汉市武昌区海珀·御观小区的一套江景房作为研究案例进行分析。在此过程中,主要是采用前文所构建的江景房价值评估模型对该套江景房的价值进行评估,并分析案例房产的估价效果,以验证前文所构建的评估模型是否具有合理性。具体而言,本章的案例分析围绕以下三个大步骤展开,即:第一,介绍待估江景房的情况并搜集与其相关的数据及资料;第二,基于前文所构建的江景房价值评估模型评估出待估江景房的价值,着重是为特征因素赋予合理的权重以及选取合适的可比实例;第三,采用比较分析的思路分析案例房产的估价效果。

5.1 待估对象及可比实例介绍

5.1.1 待估对象介绍

海珀·御观小区为住宅类型的小区,位于武汉市武昌区和平大道750号,滨临长江南岸,属于高档小区。本文选取了此小区内的一套江景房作为研究案例,是本次评估的评估对象。该房产具备可以观赏长江江景的优越条件,是典型的江景房,具有代表性。此待估房产的估价时点为2023年11月4日。

(1) 实物状况

该套江景房建成于2018年,框架结构为板楼结构,建筑面积为176平方米,处于高层,朝向为南向。其户型为4室2厅2卫,一般精装修,9.3成新,采光充足且通风状况良好,在客厅可以观赏到长江的江景,所处楼栋地基稳固无倾斜。

(2) 区位及邻里状况

小区就近有三角路、湖北大学等5个地铁站,地铁5号线和地铁7号线为出行提供了便利;除了轨道交通以外,小区附近有和平大道武车路、和平大道三角路等32个公交站,16路、511路、514路等线路也为出行提供了极大的便利;公共交通方便快捷。此外,小区周边有小太阳双语幼儿园、三角路小学、粮道街中学等学校,入学便利;有武昌医院,省中医院等医院;有中百仓储(漫时区店)、美汀便利店、汉口银行(绿地支行)、巨幕影城等购物、金融、休闲娱乐场所。

具备完善的生活、教育以及医疗配套设施，小区居民可享受全面的生活服务。

（3）景观状况

此套江景房距长江南岸仅有约 250 米之隔，在客厅可以观赏到长江的江景，住户可通过观江景放松精神。此外，小区内绿化美观，环境清幽。总体而言，此套房产的外部景观状况较优，可以满足住户赏景、休闲娱乐等这一更高层次的需求。

5.1.2 可比实例介绍

收集可比实例是关键性的一步，为保证所收集的可比实例具有可比性，本文主要从海珀·御观小区以及该小区附近的其他小区收集与待估案例在个别因素与区域因素上较为相似的房产作为可比实例。又由于房产的价值也会受到交易日期的影响，因此本文所收集可比实例的挂牌时间与待估房产的挂牌时间间隔在一个月左右。本文借助百度地图并通过安居客、房天下等网站查询相关信息，经过综合分析比较，最终收集了以下 6 宗房产作为可比实例，6 宗可比实例中有 1 宗位于海珀·御观小区，其余 5 宗位于该小区附近的其他小区，其基本情况如下：

可比实例 1：该实例房产处于海珀·御观小区，建成于 2006 年，框架结构为板楼结构，建筑面积为 223.65 平方米，处于高层，朝向为南北向。其户型为 4 室 2 厅 3 卫，精装修，在客厅可以观赏到长江的江景，所处楼栋地基稳固无倾斜。

可比实例 2：该实例房产处于福星惠誉月亮湾壹号小区，建成于 2006 年，框架结构为板楼结构，建筑面积为 155.73 平方米，处于中层，朝向为西南向。其户型为 4 室 2 厅 2 卫，毛坯房，不能观赏到长江的江景，所处楼栋地基稳固无倾斜。

可比实例 3：该实例房产处于联投中心小区，建成于 2017 年，框架结构为板楼结构，建筑面积为 275.89 平方米，处于高层，朝向为南北向。其户型为 4 室 2 厅 3 卫，毛坯房，可以一线观赏到长江的江景，所处楼栋地基稳固无倾斜。

可比实例 4：该实例房产处于长江悦小区，建成于 2018 年，框架结构为板楼结构，建筑面积为 115 平方米，处于低层，朝向为南北向。其户型为 3 室 2 厅 2 卫，毛坯房，可以观赏到长江的江景，所处楼栋地基稳固无倾斜。

可比实例 5: 该实例房产处于锦江国际城小区, 建成于 2005 年, 框架结构为板楼结构, 建筑面积为 136.42 平方米, 处于中层, 朝向为南北向。其户型为 3 室 2 厅 2 卫, 精装修, 可以一线观赏到长江的江景, 所处楼栋地基稳固无倾斜。

可比实例 6: 该实例房产处于保利·江锦小区, 建成于 2020 年, 框架结构为板楼结构, 建筑面积为 136.88 平方米, 处于低层, 朝向为南向。其户型为 3 室 2 厅 2 卫, 精装修, 不能观赏到长江的江景, 所处楼栋地基稳固无倾斜。

为了更清晰地反映以上 6 个可比实例的详细情况, 本文对所收集到的相关信息进行了整理, 具体如表 5.1 所示:

表 5.1 各可比实例的详细信息

	待估案例	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6
所属小区	海珀·御观	海珀·御观	福星惠誉月亮湾壹号	联投中心	长江悦	锦江国际城	保利·江锦
交易价格 (元/m ²)	30682	32099	31465	31462	28348	27489	29953
房屋朝向	南	南北	西南	南北	南北	南北	南
装修装饰情况	一般精装	一般精装	毛坯	毛坯	毛坯	一般精装	一般精装
平面布置情况	4 室 2 厅 2 卫	4 室 2 厅 3 卫	4 室 2 厅 2 卫	4 室 2 厅 3 卫	3 室 2 厅 2 卫	3 室 2 厅 2 卫	3 室 2 厅 2 卫
楼层	高层	高层	中层	高层	低层	中层	低层
建筑结构及质量	板楼/ 2018 年 竣工	板楼/ 2006 年 竣工	板楼/ 2006 年 竣工	板楼/ 2017 年 竣工	板楼/ 2018 年 竣工	板楼/ 2005 年 竣工	板楼/ 2020 年 竣工
物业服务	3 分	3 分	6 分	10 分	3 分	6 分	10 分
新旧程度	93%	76%	76%	91%	93%	74%	96%
交通便捷度	7 分	7 分	7 分	7 分	7 分	7 分	6 分

续表 5.1

	待估案例	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6
配套设施情况	7.7 分	7.7 分	8.1 分	8.4 分	8.1 分	8.2 分	8.3 分
距江岸线的距离	247 米	247 米	534 米	305 米	414 米	216 米	329 米
能否观赏到江景	能	能	不能	能	能	能	不能

资料来源：安居客、房天下、百度地图

5.2 特征因素的确定及其量化

5.2.1 确定特征因素

选择高质量的特征因素是评估结果能够准确的保证,依据本文所构建的江景房价值评估模型,此处将 A_1 房屋朝向、 A_2 装饰装修情况、 A_3 平面布置情况、 A_4 楼层、 A_5 建筑结构及质量、 A_6 物业服务、 A_7 新旧程度; B_1 交通便捷度、 B_2 配套设施情况、 B_3 距江岸线的距离、 B_4 能否观赏到江景这 11 个因素作为了特征因素,以更好地反映江景房的价值。

5.2.2 特征因素的量化规则

确定特征因素后,需对其进行量化。一般而言,指标可划分为硬指标与软指标,指标的性质不同,其量化方法也不尽相同。硬指标本身就是数值,如新旧程度,这一类指标可以按其实际数据直接进行量化,需调整时再稍作调整。软指标是没有确定数值的指标,如房屋朝向,这一类指标在量化时可采用定量与定性相结合的方法,即需结合各特征因素的具体情况制定出其各自的量化规则。本文参考了大量的文献及资料,最终形成了各特征因素的量化规则,具体如表 5.2 所示。在量化时,本文采用的是百分制。

表 5.2 各特征因素的量化规则

编号	特征因素	量化规则
A ₁	房屋朝向	房屋朝向一般可分为南北，南，东南/西南/东，东北/西北/西，北五个等级，每差一个等级，修正幅度为 2%
A ₂	装饰装修情况	装饰装修一般可分为毛坯、精装、一般精装以及高级精装四个等级，每差一个等级，修正幅度为 2%
A ₃	平面布置情况	依据整体布局及卧室、客厅数量，分为布置优、布置较优、布置一般、布置较差、布置差五个等级，每差一个等级，修正幅度为 3%
A ₄	楼层	根据房产所处的楼层情况，分为中层、高层、低层三个等级，每差一个等级，修正幅度为 3%
A ₅	建筑结构及质量	根据房产所处楼栋的质量以及结构，分为优、较优、一般、较差、差五个等级，每差一个等级，修正幅度为 3%
A ₆	物业服务	根据房产所在小区的物业水平，分为优、较优、一般、较差、差五个等级，每差一个等级，修正幅度为 3%
A ₇	新旧程度	采用实际数值
B ₁	交通便捷度	根据小区附近公共交通（地铁、公交等）的便捷程度分为优、较优、一般、较差、差五个等级，每差一个等级，修正幅度为 2%
B ₂	配套设施情况	依据小区周边生活、教育、医疗等配套设施的完备程度分为优、较优、一般、较差、差五个等级，每差一个等级，修正幅度为 2%
B ₃	距江岸线的距离	根据房产距江岸线的远近，在 1500 米以内，分为一线滨江（0-500 米）、二线滨江（500-1000 米）、三线滨江（1000-1500 米）三个等级，每差一个等级，修正幅度为 5%
B ₄	能否观赏到江景	根据能否观赏到江景，分为能观赏到江景与不能观赏到江景两个等级，每差一个等级，修正幅度为 10%

5.2.3 特征因素的量化

市场法分为间接比较法与直接比较法，其差别在于所选评价基准的不同。间接比较法是寻找一个评价基准，通常以特征因素的最优状态作为基准，记为 100 分，然后对待估与可比房产的各项指标均进行量化，作为后续的估算依据。而直接比较法是以待估房产各项指标的状况作为基准，记为 100 分，然后对可比房产各项指标的状况进行量化，作为后续的估算依据。根据所收集的资料与信息，待估案例与以上 6 个可比实例各特征因素的总体状况如表 5.3 所示：

表 5.3 待估案例与六个可比实例各特征因素的总体状况说明

特征因素	待估	可比	可比	可比	可比	可比	可比
	案例	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6
房屋朝向 (A ₁)	南	南北	西南	南北	南北	南北	南
装饰装修情况 (A ₂)	一般 精装	一般 精装	毛坯	毛坯	毛坯	一般 精装	一般精 装
平面布置情况 (A ₃)	较优	优	较优	优	一般	一般	一般
楼层 (A ₄)	高层	高层	中层	高层	低层	中层	低层
建筑结构及质量 (A ₅)	优	较优	较优	优	优	较优	优
物业服务 (A ₆)	一般	一般	较优	优	一般	较优	优
新旧程度 (A ₇)	93	76	76	91	93	74	96
交通便捷度 (B ₁)	较优	较优	较优	较优	较优	较优	一般
配套设施情况 (B ₂)	较优	较优	优	优	优	优	优
距江岸线的距离 (B ₃)	一线	一线	二线	一线	一线	一线	一线
能否观赏到江景 (B ₄)	能	能	不能	能	能	能	不能

资料来源：安居客、房天下、百度地图

依据表 5.2 的量化规则,采用间接比较法对待估案例与 6 个可比实例的各特征因素进行量化,最终的量化结果如表 5.4 所示:

表 5.4 待估案例与可比实例特征因素的量化

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
Q ₀	98	98	97	97	100	94	93	98	98	100	100
Q ₁	100	98	100	97	97	94	76	98	98	100	100
Q ₂	96	94	97	100	97	97	76	98	100	95	90
Q ₃	100	94	100	97	100	100	91	98	100	100	100
Q ₄	100	94	94	94	100	94	93	98	100	100	100
Q ₅	100	98	94	100	97	97	74	96	100	100	100
Q ₆	98	98	94	94	100	100	96	96	100	100	90

资料来源:来源于前表

上表中, Q₀ 表示待估案例, Q₁-Q₆ 表示 6 个可比实例。

5.3 组合赋权法确定特征因素权重

5.3.1 以 CRITIC 赋权法为特征因素客观赋权

依据前文所构建的评估模型,此处采用 CRITIC 赋权法为特征因素赋予客观权重,步骤如下:

(1) 构建指标初始矩阵

依据公式(4-4)构建指标初始矩阵,所构建的指标初始矩阵如矩阵 X 所示:

$$X = \begin{bmatrix} 100 & 98 & 100 & 97 & 97 & 94 & 76 & 98 & 98 & 100 & 100 \\ 96 & 94 & 97 & 100 & 97 & 97 & 76 & 98 & 100 & 95 & 90 \\ 100 & 94 & 100 & 97 & 100 & 100 & 91 & 98 & 100 & 100 & 100 \\ 100 & 94 & 94 & 94 & 100 & 94 & 93 & 98 & 100 & 100 & 100 \\ 100 & 98 & 94 & 100 & 97 & 97 & 74 & 96 & 100 & 100 & 100 \\ 98 & 98 & 94 & 94 & 100 & 100 & 96 & 96 & 100 & 100 & 90 \end{bmatrix}$$

(2) 原始数据标准化

本文所选取的特征因素均为经济型指标,数值越大越有益,因此应依据公式(4-6)进行归一化处理以消除量纲影响。所构建的归一化评价矩阵如下述矩阵

M 所示：

$$M =$$

1.0000	0.9231	1.0000	0.8846	0.8846	0.7692	0.0769	0.9231	0.9231	1.0000	1.0000
0.8462	0.7692	0.8846	1.0000	0.8846	0.8846	0.0769	0.9231	1.0000	0.8077	0.6154
1.0000	0.7692	1.0000	0.8846	1.0000	1.0000	0.6538	0.9231	1.0000	1.0000	1.0000
1.0000	0.7692	0.7692	0.7692	1.0000	0.7692	0.7308	0.9231	1.0000	1.0000	1.0000
1.0000	0.9231	0.7692	1.0000	0.8846	0.8846	0.0000	0.8462	1.0000	1.0000	1.0000
0.9231	0.9231	0.7692	0.7692	1.0000	1.0000	0.8462	0.8462	1.0000	1.0000	0.6154

(3) 计算指标的标准差

结合上述评价矩阵，依据公式（4-7）计算各特征因素的标准差，结果如表

5.5 所示：

表 5.5 各特征因素的标准差

A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
0.064	0.084	0.113	0.103	0.063	0.10	0.385	0.040	0.03	0.07	0.19
8	3	6	0	2	30	1	0	16	81	85

资料来源：来源于前表

(4) 计算相关系数

依据公式（4-8）计算特征因素之间的相关系数，系数值如表 5.6 所示：

表 5.6 特征因素之间的相关系数

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	1.00	0.21	0.12	-0.2	0.22	-0.2	0.118	0.000	-0.29	0.873	0.92
	00	77	30	673	17	643	4	0	13	5	34
A ₂	0.21	1.00	-0.1	0.00	-0.3	0.00	-0.46	-0.70	-0.44	0.448	0.00
	77	00	862	00	321	00	11	24	03	5	00
A ₃	0.12	-0.1	1.00	0.22	-0.1	0.00	-0.23	0.643	-0.56	-0.08	0.26
	30	862	00	70	877	00	73	2	91	54	44
A ₄	-0.2	0.00	0.22	1.00	0.82	0.00	-0.87	0.000	0.000	-0.54	0.00
	673	00	70	00	46	00	17	0	0	95	00

续表 5.6

	A ₅	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁						
A ₅	0.22	-0.33	-0.18	0.824	1.00	0.412	0.988	0.000	0.440	0.445	0.000
	17	21	77	6	00	3	4	0	0	3	0
A ₆	-0.2	0.000	0.000	0.000	0.41	1.000	0.402	-0.43	0.539	0.000	-0.43
	643	0	0	0	23	0	1	20	4	0	36
A ₇	0.11	-0.46	-0.23	-0.87	0.98	0.402	1.000	-0.05	0.400	0.408	-0.12
	84	11	73	17	84	1	0	06	0	9	90
B ₁	0.00	-0.70	0.643	0.000	0.00	-0.43	-0.05	1.000	-0.32	-0.31	0.249
	00	24	2	0	00	20	06	0	81	21	4
B ₂	-0.2	-0.44	-0.56	0.000	0.44	0.539	0.400	-0.32	1.000	-0.20	-0.31
	913	03	91	0	00	4	0	81	0	80	55
B ₃	0.87	0.448	-0.08	-0.54	0.44	0.000	0.408	-0.31	-0.20	1.000	0.633
	35	5	54	95	53	0	9	21	80	0	7
B ₄	0.92	0.000	0.264	0.000	0.00	-0.43	-0.12	0.249	-0.31	0.633	1.000
	34	0	4	0	00	36	90	4	55	7	0

资料来源：来源于前表

(5) 计算冲突性系数

依据公式 (4-9) 计算出特征因素的冲突性系数，结果如下表 5.7 所示：

表 5.7 各特征因素的冲突性系数值

A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
8.34	11.45	10.00	10.63	7.18	9.77	9.43	10.93	10.77	8.34	8.80
92	59	81	69	75	61	19	26	29	51	72

资料来源：来源于前表

(6) 计算客观权重

依据公式 (4-10) 与 (4-11) 进行归一化处理便可得出各特征因素最终的客

观权重，权重值如表 5.8 所示：

表 5.8 各特征因素的客观权重值

A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
0.045	0.080	0.094	0.091	0.037	0.083	0.302	0.036	0.028	0.054	0.145
0	4	7	2	8	8	4	4	3	3	6

资料来源：来源于前表

5.3.2 以 C-OWA 算子赋权法为特征因素主观赋权

(1) 专家打分

采用 C-OWA 算子赋权法为特征因素赋权涉及到专家打分，参考赵金先等（2021）与吴尚勇（2022）的相关研究，此处邀请了 6 位专家评判各项特征因素的重要程度。这 6 位专家中，2 位为高校房地产估价研究领域的专家，4 位为资深房地产估价师。6 位专家的基本情况如表 5.9 所示：

表 5.9 6 位专家的基本情况

专家	性别	年龄	职称	学位	工作年限
1	女	46 岁	副教授	博士	13 年
2	男	50 岁	教授	博士	15 年
3	女	40 岁	房地产估价师	硕士	10 年
4	男	44 岁	房地产估价师	博士	12 年
5	男	42 岁	房地产估价师	硕士	11 年
6	女	41 岁	房地产估价师	硕士	10 年

资料来源：询问调查

6 名专家中，3 名为男性，3 名为女性。50 岁及以上的专家有 1 名，其余 5 名专家年龄均在 40-50 岁。（副）教授有 2 名，资深房地产估价师有 4 名。博士、硕士各 3 名。6 位专家的工作年限均在 10 年及以上，工作经验丰富。

为保证打分效果，各位专家在打分时不能见面、不能交流沟通，独立完成打分工作。此次打分采用十分制，要求打分分值在 0 到 10 之间且为整数。最后，笔者整理了专家的打分结果，如下表 5.10 所示：

表 5.10 专家打分结果

特征因素	专家 1	专家 2	专家 3	专家 4	专家 5	专家 6
A ₁	9	7	9	10	8	10
A ₂	8	8	7	7	6	9
A ₃	7	7	6	8	7	9
A ₄	6	6	9	8	7	9
A ₅	10	10	7	8	8	10
A ₆	7	8	6	9	7	10
A ₇	6	7	6	9	6	9
B ₁	8	9	8	8	7	10
B ₂	6	8	6	8	7	10
B ₃	7	7	8	8	6	10
B ₄	9	7	10	10	6	10

资料来源：专家打分

在得到专家打分结果后，本文对 11 个特征因素的评分分布情况从均值、众数以及标准这三个指标上进行了计算与分析。为更清晰地反映特征因素的评分分布情况，制作了表 5.11，如下所示：

表 5.11 11 个特征因素的评分分布情况

特征因素	样本量	均值	众数	标准差
A ₁	6	8.8	9 和 10	1.07
A ₂	6	7.5	7 和 8	0.96
A ₃	6	7.3	7	0.94
A ₄	6	7.5	6 和 9	1.26

续表 5.11

特征因素	样本量	均值	众数	标准差
A ₅	6	8.8	10	1.21
A ₆	6	7.8	7	1.34
A ₇	6	7.2	6	1.34
B ₁	6	8.3	8	0.94
B ₂	6	7.5	6 和 8	1.38
B ₃	6	7.7	7 和 8	1.25
B ₄	6	8.7	10	1.60

资料来源：来源于前表

以特征因素 A₁ 房屋朝向为例，专家打分的均值为 8.8 分，众数为 9 分、10 分，标准差为 1.07，这说明房屋朝向这一特征因素确实可能会对房产的价值产生影响。同理，对于其他特征因素而言，专家打分的均值均在 7 分以上，众数在 6 分-10 分之间，标准差在 1.20 左右，这意味着其他特征因素也很可能会在一定程度上影响房产的价值。

以特征因素 A₁ 房屋朝向为例，按照从小至大的顺序将 6 个打分分值依次排列，得到向量 B₁=(10, 10, 9, 9, 8, 7)。

(2) 确定集合 B 的权重

以特征因素 A₁ 为例，以组合数 C_{n-1}^j 来确定 B₁ 的权重，即：依据公式 (4-12) 计算 B₁ 的权重向量。因为 N=6，故得到权重向量：

$$\theta_6 = (0.0313, 0.1563, 0.3125, 0.3125, 0.1563, 0.0313)$$

(3) 计算指标的绝对权重

以特征因素 A₁ 为例，代入公式 (4-13) 得到特征因素 A₁ 的绝对权重，

$$\omega_1 = \sum_{j=1}^n \theta_j * b_j = (0.0313, 0.1563, 0.3125, 0.3125, 0.1563, 0.0313) * \begin{bmatrix} 10 \\ 10 \\ 9 \\ 9 \\ 8 \\ 7 \end{bmatrix} = 8.9705$$

同样地，参照上述步骤计算得出其余特征因素的绝对权重，即： $\omega_2=7.5015$,

$\omega_3=7.1890$, $\omega_4=7.5015$, $\omega_5=8.9705$, $\omega_6=7.6891$, $\omega_7=6.8765$, $\omega_8=8.1892$,
 $\omega_9=7.3765$, $\omega_{10}=7.5328$, $\omega_{11}=9.0954$ 。

(4) 计算指标的相对权重

以特征因素 A_1 为例, 代入公式 (4-14) 计算出特征因素 A_1 的相对权重, 记为 $\lambda_1=0.1032$ 。

同样地, 参照上述步骤计算得出其余特征因素的相对权重, 即: $\lambda_2=0.0863$,
 $\lambda_3=0.0827$, $\lambda_4=0.0863$, $\lambda_5=0.1032$, $\lambda_6=0.0885$, $\lambda_7=0.0791$, $\lambda_8=0.0942$, $\lambda_9=0.0849$,
 $\lambda_{10}=0.0867$, $\lambda_{11}=0.1047$ 。最终可以得到 11 个特征因素的相对权重向量 $W_2=$
 $(0.1032, 0.0863, 0.0827, 0.0863, 0.1032, 0.0885, 0.0791, 0.0942, 0.0849,$
 $0.0867, 0.1047)$, 即 11 个特征因素的主观权重。

5.3.3 以博弈论计算特征因素的组合权重

至此已经求出了 11 个特征因素的客观权重向量 $W_1=(0.0450, 0.0804, 0.0947,$
 $0.0912, 0.0378, 0.0838, 0.3024, 0.0364, 0.0283, 0.0543, 0.1456)$ 与主观
 权重向量 $W_2=(0.1032, 0.0863, 0.0827, 0.0863, 0.1032, 0.0885, 0.0791,$
 $0.0942, 0.0849, 0.0867, 0.1047)$, 最后采用博弈论的思路求出最优的组合权
 重。

(1) 依据前述的推导过程, 可以直接利用公式 (4-16) 对下列方程式 (5-1)
 求解。

$$\begin{bmatrix} W_1 W_1^T & W_1 W_2^T \\ W_2 W_1^T & W_2 W_2^T \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 W_1^T \\ W_2 W_2^T \end{bmatrix} \quad (5-1)$$

解得: $\alpha_1=0.9552$, $\alpha_2=0.0820$ 。

(2) 对 α_1 与 α_2 进行归一化处理, 即:

$$\begin{cases} \alpha_1^* = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} = 0.9209 \\ \alpha_2^* = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = 0.0791 \end{cases}$$

(3) 最后求各特征因素的组合权重

$$W^* = \alpha_1^* \times W_1^T + \alpha_2^* \times W_2^T \quad (5-2)$$

故各特征因素的最优组合权重向量为 $W^*=(0.0496, 0.0808, 0.0937, 0.0908,$
 $0.0430, 0.0842, 0.2848, 0.0410, 0.0328, 0.0569, 0.1424)$ 。

表 5.12 各项特征因素的权重值

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
客观权重	0.04	0.0	0.09	0.09	0.03	0.08	0.30	0.03	0.02	0.0	0.14
	50	804	47	12	78	38	24	64	83	543	56
主观权重	0.10	0.0	0.08	0.08	0.10	0.08	0.07	0.09	0.08	0.0	0.10
	32	863	27	63	32	85	91	42	49	867	47
组合权重	0.04	0.0	0.09	0.09	0.04	0.08	0.28	0.04	0.03	0.0	0.14
	96	808	37	08	30	42	48	10	28	569	24

资料来源：上述计算结果

5.4 Esim(X, Y) 相似性度量函数法选取可比实例

5.4.1 明确函数表达式

此处 Esim(X, Y) 函数的函数表达式如下：

$$\text{Esim}(X_j, Y_{ij}) = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \omega_i e^{\frac{|x_j - y_{ij}|}{(|x_j - y_{ij}| + |x_j + y_{ij}|)/2}} \quad (5-3)$$

上式中，X_j为待估房产的第 j 个特征因素，Y_{ij}为可比房产 i 的第 j 个特征因素。

5.4.2 求各可比实例的综合相似度系数

依据公式（5-3）就可以求得各可比实例相对于待估江景房的综合相似度系数，以此作为比较相似程度的量化依据。

表 5.13 各可比实例的综合相似度系数

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Esim
Q	0.05	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.33	0.04	0.03	0.05	0.14	0.09
1	059	080	650	080	429	420	672	100	280	690	240	609

续表 5.13

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Esim
Q ₂	0.05	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.33	0.04	0.03	0.05	0.15	0.09
	061	410	370	351	429	680	672	100	345	974	663	823
Q ₃	0.05	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.29	0.04	0.03	0.05	0.14	0.09
	059	410	650	080	300	924	092	100	345	690	240	263
Q ₄	0.05	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.28	0.04	0.03	0.05	0.14	0.09
	059	410	660	361	300	420	480	100	345	690	240	188
Q ₅	0.05	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.34	0.04	0.03	0.05	0.14	0.09
	059	080	660	351	429	680	281	184	345	690	240	727
Q ₆	0.04	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.29	0.04	0.03	0.05	0.15	0.09
	960	080	660	361	300	924	369	184	345	690	663	412

资料来源：来源于前表

5.4.3 选取可比实例

将所求出的综合相似度系数进行排序，排序结果为 $Q_2 > Q_5 > Q_1 > Q_6 > Q_3 > Q_4$ ，最终选取排序前 3 的综合相似度系数所对应的交易实例：实例一、实例二与实例五作为可比实例。

5.5 结果测算

5.5.1 修正可比实例价格

如公式（4-21）所示，在对可比实例的价格进行修正时，除了要考虑房产状况本身的因素之外，还需加入对交易状况以及交易日期的考虑。由于本文所收集可比实例的挂牌日期与待估案例的挂牌日期间隔范围在一个月左右，接近估价时点，故此处不再针对交易日期进行修正。此外，本文所选的可比交易实例与待估案例的交易状况相同，均为正常交易，故本文也不再对其进行修正。最终，本文

只针对房产状况进行价格修正。为提高估价结果的准确度，本文在计算房地产状况修正系数 K_1 时，采用的是赋权后的特征因素值。

(1) 由于表 5.4 中各影响因素的量纲不同，因此需要首先统一量纲，然后才能加权计算综合修正系数。量纲的统一方法通常有两种，一种为初值法，另一种为均值法。本文采用的是后者，即将各序列的值除以该序列的平均值以统一量纲。此处同时对待估案例的量纲进行了统一，最终的量纲统一结果如下述的矩阵 F 所示：

$$F = \begin{bmatrix} 0.9913 & 1.0178 & 1.0044 & 1.0000 & 1.0130 & 0.9734 & 1.0868 & 1.0059 & 0.9856 & 1.0072 & 1.0294 \\ 1.0116 & 1.0178 & 1.0355 & 1.0000 & 0.9826 & 0.9734 & 0.8881 & 1.0059 & 0.9856 & 1.0072 & 1.0294 \\ 0.9711 & 0.9763 & 1.0044 & 1.0309 & 0.9826 & 1.0044 & 0.8881 & 1.0059 & 1.0057 & 0.9568 & 0.9265 \\ 1.0116 & 0.9763 & 1.0355 & 1.0000 & 1.0130 & 1.0355 & 1.0634 & 1.0059 & 1.0057 & 1.0072 & 1.0294 \\ 1.0116 & 0.9763 & 0.9734 & 0.9691 & 1.0130 & 0.9734 & 1.0868 & 1.0059 & 1.0057 & 1.0072 & 1.0294 \\ 1.0116 & 1.0178 & 0.9734 & 1.0309 & 0.9826 & 1.0044 & 0.8648 & 0.9853 & 1.0057 & 1.0072 & 1.0294 \\ 0.9913 & 1.0178 & 0.9734 & 0.9691 & 1.0130 & 1.0355 & 1.1219 & 0.9853 & 1.0057 & 1.0072 & 0.9265 \end{bmatrix}$$

(2) 从矩阵 F 中筛选出待估房产与三个可比房产的标准化评判矩阵，记为 F' ，再与权重矩阵 H 进行乘法运算即可求出综合评价值矩阵。

$$F' \times H = \begin{bmatrix} 0.9913 & 1.0178 & 1.0044 & 1.0000 & 1.0130 & 0.9734 & 1.0868 & 1.0059 & 0.9856 & 1.0072 & 1.0294 \\ 1.0116 & 1.0178 & 1.0355 & 1.0000 & 0.9826 & 0.9734 & 0.8881 & 1.0059 & 0.9856 & 1.0072 & 1.0294 \\ 0.9711 & 0.9763 & 1.0044 & 1.0309 & 0.9826 & 1.0044 & 0.8881 & 1.0059 & 1.0057 & 0.9568 & 0.9265 \\ 1.0116 & 1.0178 & 0.9734 & 1.0309 & 0.9826 & 1.0044 & 0.8648 & 0.9853 & 1.0057 & 1.0072 & 1.0294 \end{bmatrix} \\ = [1.0288 \quad 0.9748 \quad 0.9551 \quad 0.9677]^T$$

(3) 根据上述计算结果，可分别计算出三个可比实例的价格综合修正系数：

$$K'_1 = \frac{S_0}{S_1} = \frac{1.0288}{0.9748} = 1.0554 \\ K'_2 = \frac{S_0}{S_2} = \frac{1.0288}{0.9551} = 1.0772 \\ K'_5 = \frac{S_0}{S_5} = \frac{1.0288}{0.9677} = 1.0631$$

(4) 依据各自的综合修正系数对三个可比实例的价格进行修正得出修正价格，结果如下：

$$P_1^* = P_1 \times K'_1 = 32099 \times 1.0554 = 33877.2846 \text{ (元/m}^2\text{)} \\ P_2^* = P_2 \times K'_2 = 31465 \times 1.0772 = 33894.0980 \text{ (元/m}^2\text{)} \\ P_5^* = P_5 \times K'_5 = 27489 \times 1.0631 = 29223.5559 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

5.5.2 指数平滑法求取比准价格

采用指数平滑法可以将可比实例与待估江景房相似的部分反映到估价结果中去，提高估价结果的准确度。依据公式（4-22）计算待估房产的比准价格，如下：

$$\begin{aligned}
 P^* &= \sigma_1 P_1^* + \sigma_2 P_2^* (1 - \sigma_1) + \sigma_3 P_3^* (1 - \sigma_1) (1 - \sigma_2) + \frac{1}{3} (P_1^* + P_2^* \\
 &\quad + P_3^*) (1 - \sigma_1) (1 - \sigma_2) (1 - \sigma_3) \\
 &= 0.09609 \times 33877.2846 + 0.09823 \times 33894.098 \times (1 - 0.09609) + \\
 &\quad 0.09727 \times 29223.5559 \times (1 - 0.09609) \times (1 - 0.09823) + \frac{1}{3} (33877.2846 \\
 &\quad + 33894.098 + 29223.5559) \times (1 - 0.09609) \times (1 - 0.09823) \times (1 - 0.09727) \\
 &= 32372.4684 \text{ (元/m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

5.6 评估效果分析

为了验证本文所构建的江景房价值评估模型的合理性和有效性，本节采用传统的市场法对上述待估案例的价值进行模拟评估。然后通过对利用模型得出的评估结果、采用传统市场法得出的评估结果以及待估案例的交易价格这三者的对比，分析案例房产的估价效果，以验证前文所构建的评估模型是否具有合理性。

5.6.1 模拟传统市场法评估待估案例价值

在采用传统市场法评估房产的价值时，估价专业人员需要依据自身的经验与判断确定特征因素并从所收集的交易实例当中选取可比实例，此处假设其在评估过程中所选取的特征因素与本文相同，且最终选取的可比实例也与本文所选取的可比实例一致，即选取了实例一、实例二、实例五作为可比实例。

在运用传统市场法时，默认各项特征因素对房产价值的影响程度是相同的，在计算修正价格时采用的是连乘法，然而不同的特征因素对房价的影响不尽相同。而且在计算最终的比准价格时，采用的是简单的算数平均法，并未考虑不同可比实例的修正价格对比准价格参考价值的差异。因此，采用传统市场法模拟估算待估案例价值的过程如下所述：

(1) 选取特征因素

此处假设与本文所选取的特征因素一致。即将房屋朝向、装饰装修情况、平面布置情况、楼层、建筑结构及质量、物业服务、新旧程度、交通便捷度、配套设施情况、距江岸线的距离、能否观赏到江景这 11 个因素作为特征因素。

(2) 为特征因素赋权

传统市场法默认各项特征因素对房产价值的影响程度是相同的，此处可将各项特征因素的权重皆赋为 1。

(3) 选取可比实例

此处假设与本文所选取的可比实例相同，即选取了实例一、实例二、实例五作为最终的可比实例。

(4) 计算可比实例的修正价格

在传统市场法中，通常采用的是累乘法来修正可比实例的价格，即：

修正价格=修正前价格×房屋朝向修正系数×装饰装修情况修正系数×…×距江岸线的距离修正系数×能否观赏到江景修正系数 (5-4)

依据表 5.4，并利用上述公式 (5-4) 可分别计算出三个可比实例的修正价格，如下：

$$P_1^* = 32099 \times \frac{98}{100} \times \frac{98}{98} \times \frac{97}{100} \times \frac{97}{97} \times \frac{100}{97} \times \frac{94}{94} \times \frac{93}{76} \times \frac{98}{98} \times \frac{98}{98} \times \frac{100}{100} \times \frac{100}{100}$$

$$= 38493.9554 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

$$P_2^* = 31465 \times \frac{98}{96} \times \frac{98}{94} \times \frac{97}{97} \times \frac{97}{100} \times \frac{100}{97} \times \frac{94}{97} \times \frac{93}{76} \times \frac{98}{98} \times \frac{98}{100} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{90}$$

$$= 45516.8565 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

$$P_5^* = 27489 \times \frac{98}{100} \times \frac{98}{98} \times \frac{97}{94} \times \frac{97}{100} \times \frac{100}{97} \times \frac{94}{97} \times \frac{93}{74} \times \frac{98}{96} \times \frac{98}{100} \times \frac{100}{100} \times \frac{100}{100}$$

$$= 33870.2129 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

(5) 求取比准价格

此处直接采用算数平均法求取待估案例的比准价格，不再考虑各修正价格参考价值的差异。

$$P^* = \frac{1}{3}(P_1^* + P_2^* + P_5^*) = \frac{1}{3}(38493.9554 + 45516.8565 + 33870.2129)$$

$$= 39293.6749 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

5.6.2 对比与分析

表 5.14 列出了利用模型得出的评估结果、采用传统市场法得出的评估结果以及待估案例的交易价格以及这三者的对比情况，具体如下所示：

表 5.14 三种价格及其对比情况

	单价（元/m ² ）	绝对误差	相对误差
交易价格	30682	——	——
利用模型得出的评估结果	32372.47	1690.47	5.51%
运用传统市场法得出的评估值	39293.67	8611.67	28.07%

资料来源：上述计算结果

由上表可知，利用模型得出的评估结果为 32372.47 元/m²，与交易价格相差 1690.47 元/m²，相对误差率为 5.51%；而采用传统市场法得出的评估结果为 39293.67 元/m²，与交易价格相差 8611.67 元/m²，相对误差率为 28.07%，这可能是由于给特征因素赋予的权重相同以及计算修正价格时采用的是连乘法所导致的。因此，利用模型得出的评估结果与交易价格更为接近且误差率更小，而且误差率比采用传统市场法时降低了 22.56%。因而，本文所构建的江景房价值评估模型具有一定的合理性和有效性，可以作为江景房价值评估实务中评估方法和评估思路的参考。

6 研究结论与建议

6.1 研究结论

本文研究了江景房这一类具有特色的房产的价值评估,首先在分析各评估方法适用性的基础上选择了市场法来评估江景房的价值。然后通过对市场法的优化构建出了江景房的价值评估模型。最后选取了武汉市海珀·御观小区的一套江景房作为研究案例评估其价值,并分析了评估效果。经研究,本文得出的结论如下:

(1) 评估江景房的价值适合采用市场法。本文通过分析发现,运用成本法评估江景房的价值会使问题复杂化,且最终得出的估价结果也未充分考虑江景景观对房产价值的影响。收益法适用于评估经营性房产,不适用于评估本文所研究的用于整体交易的住宅江景房。而江景房市场的逐渐形成和发展为评估提供了丰富的交易实例,使得市场法的运用具备了前提条件,且此方法可以更好地反映江景景观对房产价值的影响,是最适合用于评估江景房价值的基本方法。

(2) 引入景观因素可使最终选定的特征因素更为全面,能更好地反映江景景观对房产价值的影响。江景房是一类具有自身特色的房产,在选取特征因素时除了要将一般的因素考虑在内,还应结合江景房自身的特点,考虑其景观因素。本文将“距江岸线的距离”以及“能否观赏到江景”这两个景观因素考虑在内,充分体现了江景房自身的特点,可使最终选定的特征因素更为全面。此外,通过组合赋权法合理确定这两个景观因素的权重,也可以更好地反映江景景观对房产价值的影响,还有利于提高估价结果的准确性。如在本文的案例研究中,采用组合赋权法求出了两个景观因素的组合权重,不仅合理反映出了江体景观对房产价值的影响,还有利于提高估价结果的准确性。

(3) 本文所构建的江景房价值评估模型具有一定的合理性,可以完善江景房价值评估的相关理论,也可以为江景房的投资交易等经济活动中的价值评估提供一定的思路及方法参考。本文的江景房价值评估模型是以市场法为根本,在此基础上经过一系列的优化过程所构建的,主体部分为步骤二的采用组合赋权法为特征因素赋权以及步骤三的采用 $Esim(X, Y)$ 函数法选取可比实例,目的是有针对性地解决运用传统市场法时所存在的对特征因素的赋权较为主观以及选取可比

实例较为随意的问题。通过对案例房产价值评估效果的分析发现,采用本文所构建的江景房价值评估模型可以提高估价结果的准确性,使得案例房产评估值的误差率仅为 5.51%。这说明本文所构建的江景房价值评估模型具有一定的合理性,可以完善江景房价值评估的相关理论,也可以为江景房的投资交易等经济活动中的价值评估提供一定的思路及方法参考,同时有利于提升江景房价值评估技术层面的规范化和科学化。

6.2 建议

本文在江景房价值评估的研究过程当中,采用案例分析的方法将所构建的评估模型运用到了具体的案例当中,说明了模型运用的具体过程,在具体操作过程当中,发现有几处细节需注意,建议如下:

(1) 可适当引入其他特征因素。在运用市场法评估江景房的价值时,选取高质量的特征因素是评估结果能够准确的保证,本文所构建的江景房价值评估模型将房屋朝向、装饰装修情况、平面布置情况等 11 个因素确定为了特征因素。但在实际的应用过程当中,评估专业人员不必局限于此,可以适当地引入其他因素作为特征因素,以使所选定的特征因素更为全面,更好地反映江景房的价值。

(2) 充分利用计算机的计算功能以减少组合赋权的工作量。在本文所构建的江景房价值评估模型中,采用组合赋权法对特征因素赋权这一步骤是较为关键性的步骤,通过采用主观赋权与客观赋权相结合的方式并运用博弈论法最终求出各特征因素的组合权重可以有效地提升估价结果的准确性。但是这一步骤涉及大量的公式计算,如计算相关系数、求解矩阵等,工作量较大,因此在模型的实际应用过程当中,可以充分利用计算机的计算功能加以计算,以减少赋权工作量。

(3) 收集可比实例应注重提升可比性。在本文所构建的评估模型中,采用 $E_{sim}(X, Y)$ 相似性度量函数法虽有助于从诸多交易实例中筛选出更具可比性的可比实例,但在收集可比实例时也应注意尽可能地收集可比性强的交易实例。在江景房的价值评估过程中,收集可比实例既可从待估案例所在的小区收集,也可从其相邻的小区收集,由于江景房这一类特色房产具有特殊的观水景功能,因此从相邻的小区收集可比实例时也应尽量从靠近江岸线的小区收集,以提升可比性,还有利于提高估价结果的准确性。

参考文献

- [1] Caeoll, T.M. ,Claurette, T.M., Jensen, J. Living next to godliness: Residential property values and Churches[J]. Journal of Real Estate Finance and Economics, 1996,(12): 319-330.
- [2] Case E. Karl, Mayer J. Christopher. Housing price dynamics within a market classification for investment diversification[J]. Journal of Real Estate Portfolio Management. 2005(3):307-321.
- [3] Cavailhes, Jean. GIS-Based hedonic pricing of landscape[J]. Environmental and Economics, 2009, 44(4): 571-590.
- [4] Chun, Hae Jung. A study on estimation of housing price using GWR model and GIS technology [J]. Residential Environment: Journal of the Residential Environment Institute of Korea, 2016,14(1):1-11.
- [5] Damigos, Dimitris.The value of view through the eyes of real estate experts: A Fuzzy Delphi Approach[J]. Landscape and Urban Planning,2011,101(2): 171-178.
- [6] D Diakoulaki, Mavrotas G, Papayannakis L. Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method [J]. Computers & Operations Research, 1995, 22(7): 763-770.
- [7] Epley D R. A Note on the Optimal Selection and Weighting of Comparable Properties[J]. Journal of Real Estate Research, 1997, 14(2): 175-182.
- [8] Hui Eddie C.M. Measuring the neighboring and environmental effects on residential property value: Using spatial weighting matrix[J]. Building and Environment, 2007, 42(6): 2333-2343.
- [9] Lansford N.H.,Jones L.L.Recreational and aesthetic value of water:using hedonic price analysis[J]. Journal of Agricultural and Resource Economics, 1995, 20(2): 341-355.
- [10] Loomis, John. Estimating the benefits of maintaing adequate lake levels to homeowners using the hedonic property method[J]. Water Resources Research, 2003, 39(9): 21-26.

- [11] Mei Y, Hite D, Sohngen B. Estimation of house price differential of urban tree cover: an application of sample selection approach[J]. *Applied Economics*, 2018, 50(25): 2804-2811.
- [12] Nattapong Thipayawat, Adisorn Leelasantitham, Supaporn Kiattisin, et al. An Appraisal Model of Real Estate in Thailand Using Fuzzy Lattice Reasoning[J]. *International Conference on Signal Processing Systems*, 2009.
- [13] Poudyal, Neelam C. Realizing the economic value of a forested landscape in a viewshed[J]. *Southern Journal of Applied Forestry*, 2010, 34(2): 72-78.
- [14] Ruan L, Lou H, Xiao W, et al. Understanding the impacts of public facilities on residential house prices: spatial Data-Driven approach applied in Hangzhou, China[J]. *Journal of Urban Planning and Development*, 2022, 148(2).
- [15] Sac A, Ktb B, Km B, et al. Transport infrastructure and house prices in the long run[J]. *Transport Policy*, 2021,(112): 1-12.
- [16] Seiler M.J, Bond M.T. The impact of world class Great Lakes water views on residential property values[J]. *The Appraisal Journal*, 2001, 69(3): 287-295.
- [17] Steven Tadelis. *Game Theory: An Introduction*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2013.
- [18] Trojanek R, Gluszak M. Spatial and time effect of subway on property prices[J]. *Journal of Housing and the Built Environment*, 2018, 33(2): 359-384.
- [19] Wallace E. Oates. The effects of property taxes and local public spending on property values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis[J]. *Journal of Political Economy*, 1969, 77(6): 957-971.
- [20] Wang X, Gao S, Zhou S, et al. Prediction of house price index based on bagging integrated WOA-SVR model[J]. *Mathematical Problems in Engineering*, 2012, (2021): 1-15.
- [21] Yager R R. On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking[J]. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 1988.
- [22] Yang L, Chau K W, Szeto W Y, et al. Accessibility to transit, by transit, and property prices: Spatially varying relationships[J]. *Transportation Research Part D Transport and Environment*, 2020,(85):102-127.

- [23]冯新怡,崔灿.城市二手房价格空间分异及影响因素研究——以成都市为例[J].城市住宅,2021,28(06):93-95.
- [24]冯友建,陈天一.基于SEM模型的轨道交通对住宅价格的空间效应——以杭州市为例[J].浙江大学学报(理学版),2020,47(01):115-122.
- [25]黄凯华,李闻勤.房地产估价中市场比较法的改进研究[J].农村经济与科技,2020,31(09):192-194.
- [26]姜启波,谭清美.新时期我国高质量发展水平测度及空间差异研究——基于熵值G2与灰色关联CRITIC的变异系数组合赋权法[J].管理现代化,2020,40(05):24-30.
- [27]李宝强,纪蕾,宋岩磊等.基于QWA算子赋权的房地产估价市场比较法研究[J].财会通讯,2016(23):9-11+129.
- [28]李佳.基于模糊数学的房地产估价市场比较法研究[D].沈阳:东北大学,2008.
- [29]兰静洋.基于改进市场法的共有产权住房价值评估研究[D].北京:首都经济贸易大学,2019.
- [30]刘青霞,谷达华,刘勇等.重庆市渝中区生态景观对住宅价格的影响研究[J].现代城市研究,2021(12):109-115.
- [31]李润龙.房地产估价方法的改进研究[D].辽宁:沈阳农业大学,2016.
- [32]刘子靖,刘耀林,何青松等.武汉市中心城区住宅价格空间分布格局及其影响因素研究[J].地理信息世界,2017,24(2):20-25.
- [33]毛娅婷.水景视野对住宅价格的影响[D].上海:华东师范大学,2022.
- [34]蒲彩霞.基于博弈论组合赋权的师范生信息化教学能力评价研究[D].重庆:重庆师范大学,2019.
- [35]乔志敏,宋斌.资产评估学教程[M].北京:中国人民大学出版社,2015:66-67.
- [36]孙礼胜.银川市生态景观对住宅价格的影响——基于特征价格的研究[J].安徽师范大学学报(自然科学版),2020,43(05):483-489.
- [37]谈之奕,林凌.组合优化与博弈论[M].杭州:浙江大学出版社,2015.
- [38]汪佳琦.基于机器学习法的美国房屋价格影响因素分析[D].昆明:云南大学,2019.

- [39] 吴尚勇. 基于组合赋权的市场法在二手房住宅评估中的应用研究[D]. 重庆: 重庆理工大学, 2022.
- [40] 王晓阳, 张洪渊, 沈良忠等. 基于相似性度量的高维数据聚类算法研究[J]. 计算机技术与发展, 2013, 23(05): 30-33.
- [41] 王煜, 徐泽水. OWA 算子赋权新方法[J]. 数学的实践与认识, 2008(03): 51-56
- [42] 薛莹. 房地产估价中市场法的应用[J]. 全国商情, 2016(34): 110-111.
- [43] 杨军, 乔林珂, 李秉建等. 轨道交通对城市房地产价格影响特征分析[J]. 建筑经济, 2022, 43(S2): 429-432.
- [44] 杨剩富, 胡守庚, 徐枫等. 特殊自然地物对城市住宅地价和房价的影响——以武汉市为例[J]. 资源科学, 2016, 38(04): 738-749.
- [45] 钟艾妮, 答星, 喻静敏. 地理视角下深圳市房价及其影响因素研究——基于随机森林模型[J]. 城市勘测, 2022(02): 66-70.
- [46] 张乘赫, 胡志宜, 徐晶等. 城市轨道交通对沿线住宅价格影响研究——以长春市轨道交通 1 号线与 8 号线为例[J]. 中国市场, 2023(12): 5-8.
- [47] 赵金先, 蒋克洁, 陈涛等. 基于 C-OWA 算子赋权的地铁 PPP 项目融资风险灰色聚类评价[J]. 青岛理工大学学报, 2021, 42(02): 128-137.
- [48] 张立新, 韩珍珠, 武文洋. 基于 AHP 和模糊综合评价模型的房地产估价市场比较法研究[J]. 价值工程, 2016, 35(19): 191-194.

后 记

未觉池塘春草梦，阶前梧叶已秋声。似乎昨日还沉浸在踏入校门时的欣喜与紧张之中，今日就即将要与三年的研究生学习生活挥手告别。回首这段短暂的校园生活，有遇到难题时的彷徨，也有获得小成就时的喜悦，更有伏案学习时的孤独；但带给我最多的是成长与蜕变，让我遇见了更好的自己。在整个历程中，有许许多多帮助过我的人，在此我想对其致以深深的谢意，以表感激之情。

师恩难忘，首先，我要感谢我的导师石志恒老师。老师不仅在学术上给予了我很多指导，还在生活上给予了我不少关心，而且教会了我厚德载物的人生道理。尤其是在我论文的选题、撰写、直至定稿的整个过程中，耐心地指导我，并给出了我许多好的建议，这才使得我能够顺利完成论文。愿老师身体健康，工作顺利！

友情如歌，其次，我要感谢我的朋友们。不论是在学习上还是在生活中，难免会遇到一些难题以及磕磕绊绊，幸好有朋友在我身边，默默地给予我关心和支持，让我拥有了重振旗鼓的信心和勇气，也让我感受到了无限的温暖。愿我的朋友都能有似锦的前程，也愿我们的友谊之树长青！

寸草春晖，最后，我要感谢我的父母。二十余载的求学路，离不开父母无言的付出与疼爱，节衣缩食、含辛茹苦，皆是为了把我养育成才。父母的养育之恩永不敢忘，我会努力成才、知恩图报，不负父母的殷殷期盼。愿父母身体健康，苦尽甘来！

每一个结尾都是另一个好的开始。道阻且长，行则将至。来日之路，光明灿烂！