

沉浸式 VR 环境下网络游戏虚拟资产价值评估研究

张 玲¹, 张 政², 周建红^{1*}

¹ 广东金融学院信用管理学院 广东广州

² 广州盟重互娱科技有限公司 广东广州

【摘要】随着虚拟现实(VR)技术在游戏产业的深入应用,沉浸式网络游戏中的虚拟资产价值评估面临着新的挑战 and 机遇。以 MMORPG (Massive Multiplayer Online Role-Playing Game) 为例,探讨网络游戏中的虚拟资产价值评估方法,并通过案例进行验证。研究从虚拟道具的交易背景出发,深入分析了传统资产评估方法的局限性,创新性地提出了一种结合成本法和市场法的综合评估模型。通过 MORPG 中具体案例分析,验证了本文所提评估方法的有效性和可操作性,为虚拟资产的估值提供了理论依据和实践指导。

【关键词】虚拟现实; MMORPG; 虚拟市场; 虚拟资产价值评估

【基金项目】广东省哲学社会科学“十四五”规划项目“数字可供性对企业韧性的影响效应研究; 2023 年大学生创新创业训练项目

【收稿日期】2024 年 5 月 1 日

【出刊日期】2024 年 6 月 12 日

【DOI】10.12208/j.aics.20240012

Research on the Valuation of Virtual Assets in Online Games under the Immersive VR Environment

Ling Zhang¹, Zheng Zhang², Jianhong Zhou^{1*}

¹School of Credit Management, Guangdong University of Finance, Guangzhou, Guangdong

²Guangzhou Mengzhong Interactive Entertainment Technology Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong

【Abstract】 With the in-depth application of Virtual Reality (VR) technology in the gaming industry, the valuation of virtual assets in immersive online games faces new challenges and opportunities. We propose an innovative method for the valuation of virtual assets in online games and validate this method using MMORPGs as a case study. The study examines the transactional background of virtual items and the limitations of traditional asset valuation methods when applied to virtual assets, and proposes a novel valuation method for virtual assets that integrates both the cost and market approaches. The results of the MMORPG case studies indicate that the method proposed in this paper possesses both effectiveness and operability, providing a theoretical foundation and practical guidance for the valuation of virtual assets.

【Keywords】 Virtual Reality; MMORPG; Virtual Market; Virtual Asset Valuation

近年来,随着虚拟现实(VR)技术的飞速发展,游戏体验从传统的二维屏幕互动转变为沉浸式的三维体验^[1]。VR 技术通过提供 360 度全景视角和高度仿真的感官刺激,极大地丰富了游戏的视觉、听觉乃至触觉维度,不仅为玩家带来了前所未有的沉浸感和真实感^[3],而且推动了游戏内容和交互方式的创新,促进我国游戏产业规模不断扩大。据中国国际数字娱乐产业大会发布的《2024 年 1-6 月中国游戏产业报告》显示,今年 1-6 月,国内游戏市场销售收入同比增长 2.08%;游

戏产业研究机构伽马数据发布的《2024 中国上市/非上市游戏企业竞争力报告》显示,2023 年全球游戏收入 TOP50 上市游戏企业中,中国共上榜 17 家企业,数量位列各国之首,我国游戏行业竞争力逐步增强。MMORPG (大型多人在线角色扮演游戏),作为网络游戏领域的经典,持续受到玩家喜爱,主要归功于其能够提供深度沉浸式的游戏体验和强大的社交互动功能^[2,3]。尽管虚拟资产在网络游戏中扮演着盈利的关键角色,但关于其价值评估的研究仍然显示不足。本研究旨

作者简介:张玲,广东金融学院信用管理学院讲师,博士。研究方向:资产评估、创新与管理。张政,广州盟重互娱科技有限公司;

*通讯作者:周建红,广东金融学院信用管理学院讲师,博士。研究方向:供应链金融、模型平均与资产评估。

在探索一种网络游戏中虚拟资产价值评估的实用方法,并以 MMORPG 中的虚拟道具为例进行验证。研究首先审视了虚拟市场中不同类型虚拟道具的价值构成,评估了现有评估技术在虚拟道具价值评估中的适用性,并提出了一种融合成本法和市场法的综合评估方法,最后通过案例展示了评估过程。案例分析结果显示该方法在评估沉浸式网络游戏中虚拟资产价值的可行性和准确性。研究成果不仅丰富了虚拟资产评估的理论基础,也为网络游戏行业的资产评估提供了新的视角和工具。

1 虚拟资产价值评估方法选择

1.1 虚拟道具交易背景与类型

MMORPG 强调人与人之间的互动,用户在游戏中创建一个或多个角色,与其他用户控制的角色进行互动,除了游戏内玩家间的私下交易和各大网游交易网站的游戏道具、货币或账号交易之外,游戏开发者通常会设计一个服务器规模的自由市场,任何玩家都可以通过这个虚拟市场自由买卖各种可交易的虚拟道具或者货币^[4]。如“拍卖行”就是在 MMORPG 内普遍设置的玩家间自主交易系统,是游戏中的一种自由市场。玩家将自己在游戏中获得的各类虚拟道具在“拍卖行”中定价上架,其他玩家可以用游戏内的虚拟货币或现实货币自由购买,是玩家在游戏中支付和获取游戏虚拟货币的主要途径之一。

MMORPG 中可交易的虚拟道具类型^[5,6]主要有三种:1.装备类:指游戏中的武器、护甲、饰品等能进行直接穿戴从而直接影响游戏角色的攻击、防御等战斗属性数值的虚拟物品。装备类是对应玩家希望角色变强的精神需求,是大多数玩家玩游戏的主要原因,也是游戏开发者设计游戏流程时主要设计开发的部分;2.消耗品类:指游戏中的药水、合剂和材料等需要频繁消耗的虚拟物品。一般药水合剂用于战斗中的治疗或辅助,各类材料用于生产环节、交付任务或在战斗中释放特殊技能的花费。消耗品类是游戏内部设置的刚性需求,玩家在整个游戏的流程中都必须有消耗品的支撑;3.特殊道具类:指游戏中的装扮、玩具和坐骑等不直接影响或弱影响游戏角色战斗力,只影响游戏角色的外观、使用特殊动作或带来新的玩法的道具^[7]。特殊道具类起到提升游戏娱乐性和美观程度的作用,满足玩家对游戏多样化、自由度、美观程度和娱乐性的需求^[8]。

虚拟道具的获取主要有以下两种方式^[5,9]:1.在游戏中获取:MMORPG 中虚拟道具的种类、数量和获取途径由游戏设计师决定,一般在游戏流程的各个阶段

以随机或固定地方式作为奖励通过 NPC(非玩家角色)掉落或发放给玩家。仅在游戏内获取虚拟道具的情况下,玩家获取虚拟道具的数量和玩家的游戏时间成正比^[10],并且不同玩家之间存在区别,主要体现在熟练度、角色强度和运气等因素上,而游戏中的“打金者”和工作室拥有最专业的设备、团队和技术,所生产的虚拟道具数量远超正常玩家,一般会带来严重的通货膨胀^[11,12]。2.通过交易获取:又分为两种情况,分别为向运营商购买和玩家间交易。向运营商购买指玩家可以购买运营商提供的特定道具,以提高游戏效率或改变角色外观等。玩家间交易即虚拟市场交易或现实金钱交易^[13]。

1.2 方法分析与比较

本部分主要审视传统资产评估方法在这一新兴领域的适用性。传统资产评估主要包括三种方法:成本法、市场法和收益法。

(1) 成本法分析

成本法是通过首先估算出资产的重置成本,再扣除与其相关的各种损耗值,以此确定资产价值的评估方法,其基本计算公式为:

评估值=重置成本-实体性贬值-功能性贬值-经济性贬值

或评估值=重置成本×成新率

在 MMORPG 中,玩家需要在游戏的特定场景中投入时间,通过重复尝试获得所需的虚拟道具^[14]。因此,其重置成本需要考虑与耗费时间相关的关键因素:

1) 单次尝试时间。指玩家为了获得某一单位的虚拟道具而进行一次尝试所需的完整时间。该时间投入与道具的获取成本成正比相关,直接反映了玩家为获得该道具所付出的努力。

2) 尝试时间间隔。在连续尝试获取同一虚拟道具的过程中,游戏可能设定了时间间隔或冷却期(Cooldown),这影响了玩家获取道具的频率。不同的游戏副本或活动可能对特定道具的获取难度有不同的设计,从而影响其成本。尝试时间间隔和虚拟道具成本成正比。

3) 道具稀有度。虚拟道具的稀有性是评估其价值的重要因素,包括两类:一是随机掉落的稀有道具,其价值往往由游戏内设定的低掉落率所驱动;二是那些已经绝版或作为限定版发行的道具。稀有性与道具的成本成反比,即越稀有的道具,其获取成本通常越高。

4) 技能训练成本。某些虚拟道具的获取可能要求玩家投入额外的练习,或需要满足特定的前提条件^[15]。

这种训练成本不仅涉及时间的投入, 还可能涉及金钱的花费。技能训练成本与虚拟道具的获取成本成正比, 反映了玩家为掌握相关技能或条件所付出的综合成本。

在 MMORPG 沉浸式环境中的损耗主要涉及到游戏过程中隐含的经济开销, 例如网络连接费用、游戏的点卡或月卡订阅费用等。

虚拟道具主要包括以下贬值因素:

①实体性贬值。虽然虚拟道具作为无形资产, 不具备物理形态, 理论上不受实体性贬值的影响。然而, 在 MMORPG 的虚拟经济体系中, 这些道具可以被视为具有独特价值的无形实体。它们在游戏内市场的表现与现实世界的商品类似, 因而在虚拟市场中展现出一定的实体性特征^[16]。然而, 在 MMORPG 的设计中, 开发者经常会限制虚拟道具的交易功能。一旦玩家使用这些道具, 它们就会从可交易状态转变为一次性消耗品, 立刻丧失在游戏市场上的流通性。因此, 虚拟道具的实体性贬值通常是一个极端的 0 和 1 的情况, 不在我们的讨论范围之内。

②功能性贬值。在 MMORPG 这类持续发展的虚拟世界中, 随着游戏内容的更新和版本的迭代, 旧版本的道具往往会迅速变得过时。这种由游戏进化带来的功能性贬值, 意味着道具的实用性和相关性会随着时间的推移而降低, 尤其是在新版本发布前后, 这种贬值现象尤为显著^[16]。

③经济性贬值: 大多数虚拟道具不会受到传统经济贬值的影响, 因为它们没有原材料成本或市场价格波动的特点。然而, 对于那些与游戏内生产系统挂钩的少数道具, 如果它们制作的原材料价值降低, 这些道具可能会出现一定程度的经济贬值^[12]。

基于以上分析, 在评估虚拟道具的价值时, 主要关注功能性贬值, 即游戏版本更新对道具价值的影响。

(2) 市场法分析

市场法通过参照近期市场上类似资产的交易情况, 对关键属性进行对比和调整来估算目标资产的价值。有效运用市场法需要满足两个条件: 首先, 存在充分发育的相关的资本市场; 第二, 能够获取至少三个可比的交易实例数据。在 MMORPG 的虚拟市场环境中, 由于市场的开放性和交易信息的透明性, 加之虚拟道具的高度可比性, 容易找到大量的相同或类似道具作为参照, 这使得市场法成为评估虚拟道具价值的一种直接且高效的手段^[16]。然而, 需要注意的是, 市场法中使用的数据来源于官方交易平台和第三方交易网站, 这些数据可能受到市场操纵和样本选择偏差的干扰, 在

评估过程中, 必须充分考虑这些潜在因素的影响。

(3) 收益法分析

收益法通过预测资产未来收益并将其折现来确定资产价值。这种方法有几个关键参数: 预期的未来收益、收益期限以及适用的折现率。在 MMORPG 的虚拟市场背景下, 玩家获取虚拟道具的主要目的是用于正常的游戏体验而非盈利^[17]。因此, 大多数情况下, 虚拟道具并不直接产生货币收益, 这使得传统的收益法在评估虚拟道具时显得不适用。尽管收益法在当前形式下不适用于虚拟道具的评估, 但可以考虑将玩家的游戏内行为和消费模式作为未来收益的指标, 从而开发出适合虚拟资产的改进收益法。

综上, 成本法和市场法可能适用于评估 MMORPG 的虚拟道具价值。

2 基于成本法和市场法结合的虚拟资产价值评估方法

成本法的核心在于估算资产的重置成本和损耗, 涉及到对社会必要劳动时间以及各种偶然性因素的考量, 并需考虑因游戏版本更新导致的资产价值损耗。然而, 在实际应用中, 确定人力成本和周期变动损耗具有一定难度。市场法提供了一种更为直观的估价途径, 它依据游戏内虚拟市场中类似商品的交易价格来评估资产价值, 但其准确性可能会受到市场垄断现象的影响^[18]。鉴于成本法和市场法各自的局限性, 本文提出了一种融合两种方法的综合性估价方法。思路如下:

根据成本法, 虚拟装备价值估值的一个核心概念是必要劳动时间, 通常以玩家在现实世界中投入的天数来衡量^[19]。我们通过统计学玩家获取满级账号所需时间, 得到平均必要劳动时间。以此为基础, 将虚拟装备的价值与现实世界的时间成本联系起来。如魔兽世界世界中, 绝大多数普通玩家取得一个 120 级魔兽世界账号的平均必要劳动时间为 18 天, 则价值近似 18 天。再借鉴市场法原理将以单位“天”表示的虚拟装备价值向现实货币转换。然而, 该方法的有效性受限于两个因素: 首先, 市场上类似物品的价格可能因价格垄断而难以准确获取; 其次, 所谓的公允价格会随着市场动态而变化。为了解决以上问题, 我们采用以下策略:

1) 以虚拟货币作为参照物: 在网络游戏中, 虚拟货币可以兑换各种具有不同使用价值的物品, 因此可以作为一种参照物来评估虚拟装备的价值^[20]。

2) 虚拟货币与劳动时间关联。通过分析虚拟物品对应的虚拟货币数量, 以及获取这些物品所需的劳动时间, 可以确定虚拟货币的实际价值, 并进一步确定不

同游戏中虚拟货币的相对价值^[21], 还可以确定不同网络游戏中虚拟货币之间的相对比价。

3) 综合评估与修正。网络游戏中虚拟物品的价值不仅由必要劳动时间决定, 还受到稀有度、实用性、观赏性、流通性、替代性和市场供求关系等因素的影响^[22]。因此, 我们根据这些要素对初步评估结果进行修正, 以更准确地反映虚拟装备的市场价值。

$$u_i = \sum_{j=1}^n \left((a_{ij}/b_{ij}) \times (b_{ij} \times n_{ij}) / \sum_{j=1}^n (b_{ij} \times n_{ij}) \right) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \times n_{ij} / \sum_{j=1}^n (b_{ij} \times n_{ij}) \quad (1)$$

其中, u_i 表示游戏 i 的虚拟货币价值与以“天”所代表的必要劳动时间的价值比率; i 为选择的三个样本 MMORPG, $i=1, 2, 3$, j 为每个 MMORPG 中分别选择的 5 组消耗品, $j=1, 2, 3, 4, 5$, a_{ij} 表示游戏 i 中消耗品 j 的虚拟货币交易价; b_{ij} 表示游戏 i 中虚拟道具 j 以单位时间表示时间价值; n_{ij} 表示游戏 i 中消耗品 j 的数量, 这些数据可以从运营商的游戏服务器数据库中获取。

③比较各 MMORPG 间虚拟货币的比值 u ;

④在官方网站和各大交易网站中查找现实货币与虚拟货币的比价, 记为 p 。

⑤对待估虚拟道具, 先推断其虚拟货币的交易价格, 再根据虚拟道具和虚拟货币的比值, 推算其以现实货币表示的价格 d_i 。当虚拟道具无法在网络交易平台找到 p_i 值时, 可选取两组调查数据, 通过公式 (1) 求 u 值, 用 u 的比值来代替 $(1/p)$ 的比值, 这样由一个已知的 p_0 值就可计算出 p_i 的近似值。获得 p_i 后, 再根据公式

评估过程如下:

①选取特定消耗品。选择消耗品 (虚拟道具) i , 将其与虚拟货币的实际交易价格记为 a_i , 单位为该款 MMORPG 中的虚拟货币单位;

②统计大多数玩家获取虚拟道具的时间, 记为 b_i , 以“每人每天”为单位; 通过 a_i 、 b_i 的值, 计算出每单位时间所折合的虚拟货币值, 记为 u_i ;

(2) 对目标虚拟道具进行定价。

$$d_{ij} = 10000 \cdot a_{ij} \cdot p_i \quad (2)$$

其中, d_{ij} 表示游戏 i 中消耗品 j 的人民币计价; a_{ij} 表示游戏 i 中消耗品 j 的虚拟货币交易价; p_i 是通过官方网站查到游戏 i 中每 10000 虚拟货币在市场上折合人民币的数额, 若官方网站没有提供数据, 可通过相关网站和统计调查得来的 u 值比和一个已知的 p_0 计算得出, 表示游戏 i 中每 10000 单位的虚拟货币的市场等值现实货币金额。

3 案例分析

3.1 案例分析过程

本文选取魔兽世界、XY2OL、梦幻西游 3 款流行的 MMORPG 这三款广受欢迎的 MMORPG 游戏, 各挑选了一组消耗品 (作为虚拟道具) 进行比较分析, 其虚拟货币交易价、多数玩家消耗品获取时间等信息, 见表 1-3。

表 1 魔兽世界中虚拟道具价值调整

虚拟装备	虚拟货币交易价	天	数量
32 格包	200000B	0.12	11.7 万
空气精华	35000B	0.03	53.0 万
强效不灭精华	100000B	0.10	21.1 万
铜锭 (组)	20000B	0.01	67.0 万
灵纹布 (组)	3000B	0.002	187.6 万

表 2 XY2OL 中虚拟道具价值调整

虚拟装备	虚拟货币交易价	天	数量
天兽鳞	6 500 000DHB	1.3	2312.1 万
凤凰	33 000 000DHB	6.0	1126.2 万
混沌之戒	60 000 000DHB	11	127.3 万
混天绫	145 000 000DHB	27	72.6 万
筋斗云	350 000 000DHB	65	28.1 万

表 3 梦幻西游中虚拟道具价值调整

虚拟装备	虚拟货币交易价	天	数量
炎魔石	10000MHB	0.007	2552.1 万
65 神兵	30000MHB	0.036	1033.7 万
月亮 3 级宝石	90000MHB	0.071	423.3 万
晚香玉	50000MHB	0.036	662.2 万
虹刀	180000MHB	0.143	127.4 万

表 4 虚拟货币网上报价

游戏	虚拟货币单位	P (换算关系)
魔兽世界	B	$p_1=0.10(\text{RMB}/10000\text{B})$
XY2OL	DHB	$p_2=0.03(\text{RMB}/10000\text{DHB})$
梦幻西游	MHB	$p_3=0.12(\text{RMB}/10000\text{MHB})$

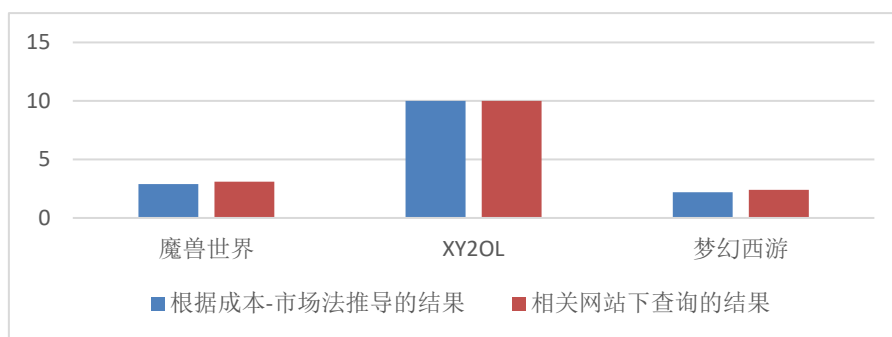


图 1 计算结果和实际结果的误差比较

将表 1-3 的数据代入公式(1), 计算每时间单位所折合的虚拟货币值, 得到三款 MMORPG 虚拟货币的值分别为:

$$u_1=1480000 \text{ (B/天)}; u_2 =533000(\text{DHB/天});$$

$$u_3=1235000 \text{ (MHB/天)}$$

可知, 虚拟货币的 u 值比为:

$$u_1: u_2: u_3=2.81: 10: 2.30$$

p_i 为官方网站上查得的游戏 i 中每 10000 虚拟货币在市场上折合人民币的数额, 见表 4:

由表 4 计算得到虚拟货币间的比值:

$$\frac{1}{p_1}: \frac{1}{p_2}: \frac{1}{p_3} = 3.0: 10: 2.5$$

3.2 结果分析与讨论

3.2.1 结果分析

$u_1: u_2: u_3$ 的比值是按成本-市场法推导的结果, $\frac{1}{p_1}: \frac{1}{p_2}: \frac{1}{p_3}$ 是按照在相关网站上查得的各虚拟货币的

实际市场交易价格的比值。两者之间的误差比较见下图 1: 由图 1 可见, 在选定的三款 MMORPG 游戏中, 计算结果与实际结果的比较基本一致, 说明采用本文的成本-市场法进行虚拟道具中消耗品的定价, 误差小, 准确度比较高。

3.2.2 局限性讨论

本评估模型假设虚拟道具的价值主要受成本和市场供需关系影响, 但忽略了玩家个人偏好和游戏内特定事件对价值的影响。未来可以考虑将这些复杂动态特征因素纳入, 对模型进行拓展, 为网络游戏虚拟资产的管理和交易提供更为精确的工具和更为全面的分析视角。

4 结论

VR 技术使沉浸式网络游戏体验变得更加丰富和真实, 本文基于虚拟现实(VR)技术日益驱动沉浸式网络游戏发展的背景下, 提出了一种创新的虚拟资产价值评估方法, 以 MMORPG 中可交易虚拟道具为例对方法的有效性进行验证。研究选取了 MMORPG 中常见的三类虚拟物品消耗品进行估值分析, 结果表明, 本

文所提评估方能够合理地反映虚拟资产的市场价值,该方法不仅考虑了虚拟道具的内在成本,还充分考虑了市场供需关系和玩家的沉浸式体验对价值的影响。本研究的主要贡献在于,不仅提出了一种新的虚拟资产评估方法,而且通过案例分析验证了其有效性,为网络游戏虚拟资产的管理和交易提供了新的视角和工具。

参考文献

- [1] 余佳蔓,唐小飞,姚森雄. 虚拟社群分类与社群规制的匹配关系研究[J]. 预测, 2021,40(06):9-15.
- [2] Cleghorn J, Griffiths MD. Why Do Gamers Buy "Virtual Assets"? An Insight into the Psychology behind Purchase Behaviour[J]. Digital Education Review, 2015, 27:85-104.
- [3] 许铭欢,王洪喆. 从“即兴戏剧”到“巨洞冒险”——升级机制的跨媒介起源暨从兵棋游戏到角色扮演游戏的媒介考古[J]. 文艺理论与批评, 2022(03):156-173.
- [4] 彭博,王术峰. 网络游戏玩家满意度对虚拟道具购买意愿的影响[J].中国流通经济, 2020,34(12):51-59.
- [5] 宁凯悦. 网络游戏企业收入确认探讨[J]. 财务与会计, 2018 (15): 41-44.
- [6] Manninen T, Kujanpää T. The value of virtual assets: the role of game characters in MMOGs[J]. International Journal of Business Science & Applied Management, 2007, 2(1):21-33.
- [7] Zackariasson P, Wählin N, Wilson TL. Virtual identities and market segmentation in marketing in and through massively multiplayer online games (MMOGs)[J]. Services Marketing Quarterly, 2010, 31(3):275-295.
- [8] 李静. 免费 MMORPG 商城虚拟道具玩家购买行为模型研究[D]. 西南石油大学, 2011.
- [9] 李昶昕. 是什么诱惑着我们掏钱买虚拟商品? [D]. 南京大学, 2017.
- [10] Korkeila H, Hamari J. Avatar capital: The relationships between player orientation and their avatar's social, symbolic, economic, and cultural capital[J]. Computers in Human Behavior, 2020, 102:14-21.
- [11] 董光泽,叶世臻. MMORPG 游戏中通货膨胀现象的探讨[J]. 全国流通经济, 2019(29):131-132.
- [12] 杨本芳,胡强. 网络虚拟物品价值分析[J]. 商场现代化, 2007(09):142-143.
- [13] 王迁,薛原. 网络游戏虚拟物品与账号交易平台责任研究[J]. 科技与出版, 2022(10):5-14.
- [14] 包晓丽,齐延平. 论数据权益定价规则[J]. 华东政法大学学报, 2022,25(03):64-79.
- [15] Rezaei S, Ghodsi SS. Does value matter in playing online games? An empirical study among massively multiplayer online role-playing games (MMORPGs)[J]. Computers in Human Behavior, 2014, 35:252-266.
- [16] 刘森. 网络游戏虚拟财产价值认定研究[D]. 南昌大学, 2023.
- [17] Ren Q, et al. Value-informed pricing for virtual digital products: Evidence from the Chinese MMORPG industry[J]. International Journal of Market Research, 2020, 62(3):350-368.
- [18] 符遵斌. 基于顾客感知价值的网络游戏虚拟产品定价研究[D]. 南昌大学, 2010.
- [19] 聂煜烽. 网络游戏中虚拟物品交易规制研究[D]. 湘潭大学, 2016.
- [20] 郭欣. 基于玩家需求的网络游戏虚拟道具设计研究[D]. 上海交通大学, 2008.
- [21] 文元章,刘宇峰. 网络游戏虚拟世界交易的经济分析[J]. 商业时代, 2009(30):95-96.
- [22] 王洪伟,刘仲英,张元元. 网络游戏中虚拟装备的定价研究[J]. 上海管理科学, 2007(01):59-62.