预印本

人工智能时代的游戏化：调查玩家对动机、操纵与数据保护的看法

Kurt Horvath 信息技术研究所 克拉根福大学 奥地利

Tom Tucek 信息技术研究所 克拉根福大学 奥地利

摘要

现代游戏和应用越来越多地采用人工智能（AI）、用户建模和游戏化来影响用户行为、维持参与度并将注意力变现。尽管这些机制能够提升动机和乐趣，但也引发了关于操纵、个人数据使用和透明度的担忧。为考察玩家如何看待这些动态，我们对 28 名成年参与者进行了调查。受访者对游戏和游戏化应用中个人信息的收集与滥用表示强烈担忧，同时表示他们对此缺乏了解，对数据如何被使用也缺乏控制感。他们认为等级系统和排行榜等进度特征具有激励作用。相比之下，他们认为每日登录奖励和随机奖励揭晓等以留存为重点的机制极具操纵性。参与者表示，这些系统可能会引发错失恐惧，或让人联想到赌博。参与者还支持采取监管措施，以限制剥削性设计并保护弱势用户。这些发现揭示了日益强大的参与度策略与用户信任之间的明显差距，表明亟需采取更负责任、更透明的游戏化实践。

关键词

游戏化、监管、电子健康、人工智能、电子游戏

1. 引言

电子游戏长期以来一直推动着硬件和软件创新的发展（Sousa 等人（2022）；Wang 等人（2024））。联网游戏将游戏从本地互动转变为互联的社交体验。如今，手持式5G手机和独立式VR头显等平台体现了游戏向普遍化、网络原生参与的转变。与此同时，游戏化将类似游戏的机制延伸至日常活动中（Kim（2015）），塑造着教育、健康和商业领域中的动机。物联网设备和人工智能系统通过感知情境并协调计算，日益实现游戏体验的个性化（Kimovski 等人（2021））。虽然这些进步提升了响应速度和用户体验，但也引发了人们对个人数据收集和行为影响的担忧（Caponetto 等人（2014）；Hamari 等人（2014）；Nyström（2021）；Sardi 等人（2017）；Zagal 等人（2013））。随着互动变得持续存在，用户可能从个性化中受益，却逐渐无法意识到数据如何塑造激励机制和变现策略。人工智能系统日益推断玩家特征、预测行为，并在缺乏透明解释的情况下调整游戏机制，使这种紧张关系进一步加剧。与此同时，用户理解或质疑这些过程的手段有限，从而加深了人们对自主权和公平性的担忧。此外，研究表明，游戏化会使用户更有可能分享个人信息（Trang 和 Weiger（2021）），这意味着在这一背景下，必须以不同方式分析数据隐私。游戏化的定义在于，非游戏情境中存在游戏元素，例如积分、徽章和排行榜。关于这一主题的研究正在不断增加

并迅速发展，显示出有必要对该主题进行更具批判性的探讨（Tobon 等人（2020））。此前已有研究详细探讨了游戏化应用中的隐私顾虑（Mavroeidi 等人（2019）；Kapoor（2025）），但尚未将这些问题与人们日益加剧的对生成式人工智能的担忧联系起来。同样，具体游戏化元素的认知也已有研究（Garcia-Iruela 和 Hijon-Neira（2020）），但尚未与数据隐私问题联系起来。

这些发展表明，我们有必要通过实证研究深入了解玩家如何看待现代游戏化的风险与益处。然而，玩家自身如何看待这些发展仍不明确，尤其是在隐私、操纵风险和监管作用方面。这一差距促使我们开展本项实证研究。

本研究的主要贡献如下：

- 我们调查玩家对游戏和游戏化应用中数据收集及人工智能驱动的推断的认知。
- 我们分析玩家如何评价等级系统、排行榜、每日登录奖励和随机奖励揭晓对动机与操纵的影响。
- 我们考察玩家对防范剥削性设计的监管保障措施有何期待。

本研究提供了初步实证证据，揭示用户如何理解当代游戏化功能的目标与相关风险。第 2 节介绍现代人体工程学技术如何推动游戏化解决方案的开发。第 3 节探讨创新与伦理风险的双重动态。第 4 节概述研究设计。第 5 节呈现实证发现，第 6 节总结负责任且受监管的游戏所带来的启示。

2. 游戏、人工智能与新兴通信技术的融合

交互式体验、严格的延迟保证以及数据驱动智能的需求，正日益塑造计算环境（Horvath 等人（2025））。现代游戏不再局限于单一平台，而是分布于智能手机、可穿戴设备、增强现实/虚拟现实头显和云端游戏主机之上（Hamadanian 等人（2023）；Yu 等人（2020））。玩家期待在不同设备和情境间保持连续体验，这促使系统设计者支持无缝的跨平台交互和稳定一致的性能。基于位置的游戏玩法和传感器驱动的游戏机制，体现了数字娱乐如何延伸至日常环境中（Hamari 等人（2019））。人工智能已成为推动这一演进的核心力量。在游戏中，人工智能支持自适应难度、个性化内容交付和自主智能体（Tucek（2024）；Yannakakis 和 Togelius（2018））。在游戏本身之外，边缘智能和云智能能够动态调度计算任务，在保持响应能力的同时减轻设备负载（Horvath 等人（2025））。这些能力模糊了本地交互与分布式计算之间的界限，使体验能够实时响应用户所处的情境。

3. 挑战与机遇

游戏、人工智能与新兴通信技术的融合，形成了前述的双重动态：技术系统为无处不在的数据驱动型游戏体验提供支持，而社会系统则缺乏保护用户的充分保障措施。在技术层面，延迟敏感型架构、跨设备交互和自适应人工智能模型拓展了游戏体验的可能性。在社会层面，这些相同的能力也带来了行为影响、个人数据提取和经济剥削等形式，而这些尚未得到充分监管，也尚未被充分理解。以下小节将阐述这些挑战如何源于技术赋能因素，以及监管明确性的缺失如何影响个人与社会。

3.1 技术潜力与行为风险

现代游戏体验依赖于跨设备的无缝响应与连续性。边缘计算、分布式推理和自适应网络等技术支持实时交互与个性化挑战（Hamadanian 等人（2023）；Horvath 等人（2025）；Yannakakis 和 Togelius（2018））。即便在资源受限的移动设备或可穿戴设备上，这些能力也能支持可扩展且沉浸式的游戏体验（娱乐软件协会（2024））。随着人工智能系统观察玩家的技能水平、偏好和游戏习惯，它们可以调整难度和内容，以提升参与度并营造进步感。

与此同时，这些设计选择也带来了行为和伦理风险。进度指标、排名系统和奖励机制利用心理强化（Kim 和 Castelli（2021）），可能促使用户养成习惯性互动，而非有意识地进行游戏。当遥测数据被用于制定自适应激励或实现变现时，玩家就会成为商业优化的目标，而非积极参与者，由此引发对公平性、自主权和情绪健康的担忧（Mavroeidi 等人（2019）；Peters（2020））。用户往往不了解个人数据如何影响留住其注意力的游戏机制；而选择退出则可能意味着彻底放弃该体验。这些矛盾凸显了理解玩家自身如何看待当代游戏化中动机与操纵之间的平衡的必要性。

3.2 技术、治理与社会影响之间的比较 s

支撑游戏的技术条件——低延迟网络、跨设备连续性和人工智能驱动的个性化——其发展速度已超出监管体系的应对能力。现有框架仅在狭窄领域关注消费者保护，例如数据所有权或平台变现，却未能应对自适应系统带来的行为动态。缺乏透明保障措施时，个人用户将面临信息不对称、同意边界薄弱以及对参与度的隐性操纵。在社会层面，这些做法使对日常行为进行持续绩效追踪、奖励驱动的竞争和商业攫取变得司空见惯。

3.3 研究问题

个性化和参与度设计的进步改变了玩家与当代游戏及游戏化应用互动的方式。然而，这些机制也带来了不确定性，涉及数据使用、行为影响以及现有监督措施是否充分。为探究这些矛盾，我们聚焦于三个研究问题：

> RQ1：玩家对游戏和游戏化应用中的个人数据收集及人工智能驱动的推断有多担忧?

RQ1考察了个性化与监控之间日益加剧的矛盾。游戏通常会收集遥测数据，用于匹配、进度管理和定向激励。然而，用户很少被告知这些数据如何影响游戏体验。我们将探究玩家是否认为此类做法属于有益的个性化、含糊不清的商业攫取，或是对自主权和数字尊严的威胁（Becker（2021））。

> 研究问题2：玩家觉得哪些游戏化功能具有激励作用，哪些具有操纵性或胁迫性?

研究问题2聚焦于设计选择如何影响玩家动机和活动。等级系统和排行榜等机制能够促进进步与精熟，而留存驱动策略则可能促使玩家形成惯常参与的压力。通过了解玩家的看法，我们可以识别游戏化在哪些方面能够增强胜任感，又在哪些方面可能造成强迫性或剥削性互动。

> RQ3：玩家对防范剥削性设计的现有保护措施了解多少，以及有哪些监管 ry
> 他们期望采取什么行动?

RQ3探讨监管意识和预期。用户通常认为平台政策或法律禁止有害设计模式，但许多此类保护措施并未实质性地应对行为操纵。我们将调查玩家是否觉得自己受到了充分保护，以及他们在多大程度上呼吁加强干预，以保护弱势用户并确保游戏化系统中的问责。

4. 用户研究

尽管研究范围有限且具有探索性，我们的初步研究仍详细揭示了玩家如何看待游戏化系统，包括他们对数据与人工智能使用的顾虑、对激励设计元素的评价，以及对监管监督的期望。

4.1 调查工具

我们设计了一份包含十二个项目的匿名在线问卷。该调查由三个部分组成。第一部分包括知情同意和年龄资格要求。第二部分收集人口统计信息（年龄和每周游戏时长），并包含六个关于隐私顾虑、对数据使用情况的认知、对游戏数据的感知控制，以及对人工智能发展动态的关注程度的项目。这些项目采用7点李克特量表（Likert（1932）），锚定范围从“强烈不同意”（1）到“强烈同意”（7）。这些项目取自成熟的信息隐私量表，其中前三项源自IUIPC量表（Malhotra等人（2004）；Groß（2021）），后半部分源自PC-AIM（Menard与Bott（2024））。我们对这些项目进行了调整，使其专门聚焦于游戏和游戏化应用。

最后一部分请参与者评价四种游戏化功能：等级系统、排行榜、每日登录奖励和随机奖励揭晓。另有两个选答的开放式问题，邀请受访者描述他们对游戏化的隐私顾虑或积极体验。

4.2 流程

调查使用 Google表单 创建，并通过大学渠道和以游戏为主题的线上社群发放。参与完全自愿且匿名，只有年满18岁的成年人符合参与资格。无需提供任何个人身份信息。开始调查前，参与者确认同意将其匿名回答用于学术研究。分析涵盖所有定量项目的统计数据，例如均值和回答分布。定性回答将通过主题归类进行评估，以识别反复出现的观点或顾虑。

5. 结果

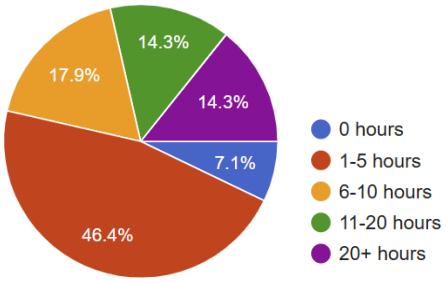

图1 28名参与者的每周游戏时长分布。

调查 vey 提供了一个实证视角，探讨玩家如何解读数据实践、游戏化特征 s,
以及 reg 游戏环境中的监管保障措施。我们分析了 N = 28 名成年参与者的回答 s,

全部　这些参与者确认了自己的资格并表示同意。尽管样本量较小，但这些回答仍具有代表性　　ed demogr图表的年龄范围为21至41岁（M = 29.4，SD = 6.0），反映出多样化的游戏习惯。

图1展示了每周游戏时长：7.1%不定期游戏，46.4%每周游戏1至5小时，17.9%游戏6至10小时，14.3%游戏11至20小时，另有14.3%每周游戏超过20小时。这一分布表明，我们的样本既包括休闲玩家，也包括高度投入的玩家，为评估动机、操纵以及对隐私和人工智能的态度提供了有用的视角范围。

5.1 隐私与人工智能顾虑（RQ1）

参与者对个人数据收集和人工智能驱动的推断表现出高度担忧。相比之下，他们对现有实践的了解以及感知的数据控制权明显较低，表明存在信息差距风险。表1总结了这些结果。

尽管许多参与者对个人数据收集表示担忧（在7分制量表上的均值为= 5.44），但认为自己能够切实控制其数据的人却少得多（均值为= 2.56）。这种反差表明，游戏和游戏化应用未能清晰说明用户如何管理或限制数据处理。

表1 隐私与人工智能担忧评分（1–7李克特量表）

Item	*Mean*	*SD*	中位数
对所收集数据的担忧	5.44	1.36	6
对数据使用情况的认知	3.64	1.54	4
对数据使用的控制	2.56	1.39	2
对人工智能滥用的担忧	5.64	1.32	5
关注人工智能发展	4.36	1.78	4
对人工智能发展的担忧	5.32	1.51	6

对人工智能发展的态度也呈现出类似的模式（均值 = 5.32）。由于玩家无法轻易查看或调整收集到的个人数据，他们也无从了解这些数据如何用于人工智能驱动的功能，或如何应用于模型训练。开放式文本回答进一步印证了这些担忧，其中经常提到定向广告、用户画像以及对弱势用户的剥削。几位参与者担心，人工智能可能会助长不透明的决策，或使监控做法常态化。这些发现与第3.2节所述的社会挑战相一致。

5.2 游戏化的激励与操纵（研究问题2）

参与者清楚地区分了有益的进度机制与以留存为导向的奖励系统。如表2所示，并在图2和图3中可视化呈现，等级系统普遍被视为具有激励作用，大多数回答集中在量表的高分端。相比之下，排行榜、每日登录奖励和随机奖励揭晓引发的评价则更多处于中立或低激励水平。排行榜的评分分布范围较广且相对平坦，表明虽然有些玩家觉得它们能提升参与度，但许多人并不认为它们是重要的激励因素。随机奖励揭晓获得的动机评分也主要偏低，这表明惊喜式奖励无法让大多数受访者持续参与。

表2 动机与操纵评分（1–7 李克特量表）

特征	动机 *Mean*	操纵 *Mean*	*Gap*	解读
等级系统	5.20	3.72	+1.48	奖励进度
排行榜	3.84	4.84	−1.00	竞争压力
每日登录奖励	2.60	5.60	−3.00	习惯强化
随机奖励揭晓	3.00	6.24	−3.24	类似赌博

操纵感知呈现出一种相互关联的模式。等级系统不仅被评价为具有很高的动机作用，也被认为是操纵性最低的特征，回答主要集中在操纵量表的较低

结束时 操纵量表区间。这种高动机与低操纵感知的罕见结合 n
有助于解释plain 解释了为何等级提升机制在游戏和游戏化应用中仍广受认可。

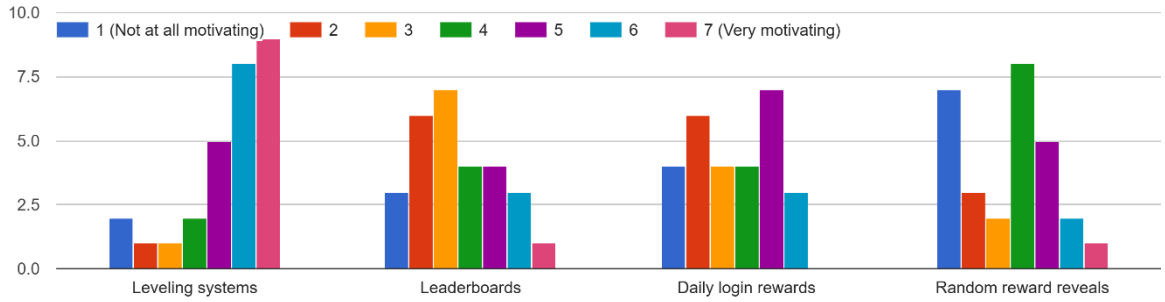

图 2 四种受评估游戏化功能的动机评分（1-7）分布

随机奖励揭晓呈现出最明显的相反趋势。操纵评分明显集中在量表高端，表明尽管参与者认为这些系统带来的动机很小，却仍觉得它们具有很强的操纵性。与此同时，排行榜处于中间位置：尽管其激励价值有限，玩家并未一致地将其视为操纵手段。然而，每日登录奖励则呈现出更明确的操纵感知模式，进一步印证了人们对习惯强化循环和错失恐惧机制的担忧。

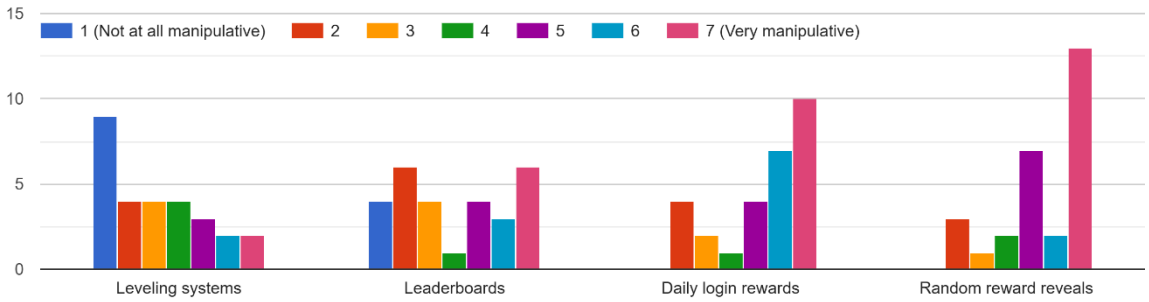

图 3 同一组特征的操纵评分（1-7）分布。

定性评论也印证了这一总体解读。几位参与者表示，多邻国的连续打卡或赛季战斗通行证等工具既能激励用户，也会带来强迫感。这种双重感受凸显了游戏化机制如何在提升参与度的同时，也可能造成压力或依赖，尤其是对更容易受到持续留存策略影响的用户而言。

5.3 监管预期（RQ3）

参与者对于游戏和游戏化应用适用哪些监管规定表现出相当大的不确定性。许多人表示，他们不确定是否存在任何保护措施，也不了解目前如何监管数据使用、人工智能驱动的用户画像或变现策略。这种认知不足与 RQ1 中观察到的模式相呼应：用户对个人数据处理实践和人工智能表示强烈担忧，却觉得自己了解不足，既不清楚有哪些保障措施，也不知道如何主张自己的权利。

开放式文本回答进一步印证了这种不确定性，并凸显了人们对操纵性机制可能如何影响弱势群体的担忧。几位参与者指出，儿童、老年用户或存在认知障碍的人可能尤其容易受到压力型设计的影响，也更容易在无意间泄露个人信息或花钱。受访者还强调，操纵性的奖励系统往往会削弱动机，而非提升参与度；问卷结果中的图2和图3清晰地反映了这一现象。参与者经常将这类机制描述为既

伦理 令人担忧，又适得其反，这凸显了人们希望制定更明确标准以限制此类机制的诉求 it
心理 压力，同时保留真正具有激励作用的游戏形式。

6. 结论

本文考察了游戏与人工智能驱动的个性化如何重塑游戏体验的技术基础及其社会影响。尽管网络原生体验受益于低延迟架构、分布式计算和自适应机制，但我们的研究结果表明，这些进步也伴随着对数据使用、行为影响以及现代游戏化系统透明度的重大担忧。在28名参与者中，我们观察到一个一致的差距：强烈的隐私顾虑与有限的感知认知或控制之间存在明显脱节。用户意识到游戏和游戏化应用会收集大量行为数据，但他们对这些数据如何被转化为人工智能驱动的推断、定向激励或变现策略知之甚少。这种顾虑与能动性之间的不匹配凸显了一个结构性问题：玩家被嵌入数据密集型系统之中，却缺乏理解自身角色或在其中进行有意义协商的手段。

我们的结果进一步表明，玩家能够明确区分具有激励作用和操纵性的游戏化机制。进度导向功能（如等级系统）广受认可，因为它们能够体现精熟和持续努力，同时维护用户自主权。排行榜所处的位置则更为矛盾：它们会激励部分玩家，却使另一些玩家望而却步，具体取决于玩家的竞争偏好和社会环境。相比之下，以留存为导向的机制，包括每日登录奖励和随机奖励揭晓，几乎普遍被视为具有操纵性。图2和图3中的分布分析显示出明确的一致性：玩家认为具有操纵性的特征，同时也会降低其积极性，这表明强制性策略非但无法提升有意义的参与度，反而会削弱这种参与度。这些机制往往与错失恐惧、维持连续打卡的压力或类赌博奖励结构相关；多名参与者认为，这些机制尤其会对儿童或其他弱势用户造成伤害。

参与者还对现有的监管保护以及当前框架是否能有效限制剥削性设计表示不确定。开放式文本回答强调，用户不清楚数据如何受到治理、人工智能如何接受训练，以及哪些保障措施能够约束变现实践。许多受访者担心，未成年人、老年用户或存在认知障碍的个人可能尤其容易受到操纵性机制的影响。

本研究的发现与既有研究（Garcia-Iruela 和 Hijón-Neira（2020年））一致；该研究报告指出，等级和积分等进度导向的游戏化元素，相较于排行榜等竞争机制，更容易获得积极评价。本研究也呈现出类似模式：等级系统被视为具有激励作用且操纵性较低，而竞争性和以留存为导向的特征则受到更为批判性的评价。综合来看，这些结果表明，仅凭技术创新不足以实现负责任的数字娱乐；随着游戏和游戏化应用日益渗透到日常活动中，设计者和平台运营者必须使参与度策略与用户福祉保持一致，而非用于注意力攫取。这要求建立透明度机制，让非专业人士能够理解数据流和人工智能驱动的适配，同时提供有意义的同意选项，使用户能够退出数据驱动的个性化，或在不受惩罚的情况下停止参与。因此，伦理设计应优先保障用户自主权，减少基于压力的反馈循环，并强化胜任感，而非强迫性。

本研究提供了实证证据，表明用户能够明确区分具有激励作用和操纵性的游戏化机制。我们通过将这些认知与数据驱动的个性化及人工智能驱动的行为影响联系起来，拓展了既有研究，并进一步凸显了透明且符合伦理的设计需求。

未来的研究应探讨玩家如何在游戏情境中理解可解释人工智能、如何以更加民主的方式治理行为数据，以及监管框架如何在不扼杀创新的情况下更好地应对操纵性设计。要确保普遍存在的游戏化持续为玩家带来益处，而不是对其自主权、隐私和福祉构成风险，就必须采用将工程技术与问责治理相结合的社会技术方法。通过将设计决策建立在公平性、透明度和用户赋权之上，产业可以迈向这样的游戏体验：能够激励玩家而非操纵玩家，能够实现个性化而非加以利用。

参考文献

Becker, M.（2021），《数字伦理中的尊严》，载于《人工智能哲学与理论会议》。Caponetto, I., Earp, J., Ott, M. 等（2014），《游戏化与教育：文献综述》，载于《欧洲游戏式学习会议》，第1卷，第50–57页。娱乐软件协会（2024），《2024年美国电子游戏产业基本事实》，技术报告，娱乐软件协会。访问日期：2025-11-04。Garcia-Iruela, M., & Hijon-Neira, R.（2020）。学生如何看待游戏化元素？《IEEE Access》，8，134386–134392。Groß, T.（2021）。互联网用户信息隐私担忧量表（IUIPC）的效度与信度。《隐私增强技术论文集》。Hamadanian, P., Gallatin, D., Alizadeh, M. 和 Chintalapudi, K.（2023），《Ekho：跨多个终端同步云游戏媒体》，载于《ACM SIGCOMM 2023会议论文集》，第533–549页。Hamari, J., Koivisto, J. 和 Sarsa, H.（2014），《游戏化是否有效？—— 关于游戏化实证研究的文献综述》，载于《2014 年第 47 届夏威夷国际系统科学会议》，第3025–3034页。Hamari, J., Malik, A., Koski, J. 和 Johri, A.（2019），《Pokémon Go的使用与满足：人们为什么玩移动位置增强现实游戏？》，《国际人机交互杂志》35(9)，804。Horvath, K., Kimovski, D. 和 Prodan, R.（2025），《SCAREY：位置感知服务生命周期管理》，载于《2025 IEEE边缘计算与通信国际会议（EDGE）》。Horvath, K., Tuda, S., Idrizi, B., Kitanov, S., Doko, F. 和 Kimovski, D.（2025），《6G基础设施中的边缘人工智能：分析视角》，载于《2025 IEEE国际并行与分布式处理研讨会（IPDPSW）》。Kapoor, U.（2025）。《游戏化的黑暗面：虚拟与游戏化环境中的伦理、隐私、监控与监测》。载于《通过元宇宙与游戏启发机制应对实际问题》（第197–226页）。IGI Global Scientific Publishing。Kim, B.（2015），《移动与社交时代游戏化的流行》，《图书馆技术报告》51(2)，5–9。Kim, J. 和 Castelli, D. M.（2021），《游戏化对教育中行为改变的影响：一项荟萃分析》，《国际环境研究与公共卫生杂志》18(7)，3550。Kimovski, D., Mathä, R., Hammer, J., Mehran, N., Hellwagner, H. 和 Prodan, R.（2021），《云、雾或边缘：在哪里进行计算？》，《IEEE互联网计算》25(4)，30–36。Likert, R.（1932），《态度测量技术》，《心理学档案》。Malhotra, N. K., Kim, S. S., & Agarwal, J.（2004）。《互联网用户信息隐私担忧（IUIPC）：构念、量表与因果模型》，《信息系统研究》15(4)，336–355。Mavroeidi, A.-G., Kitsiou, A., Kalloniatis, C. 和 Gritzalis, S.（2019），《游戏化与隐私之争：识别并分析主要顾虑》，《未来互联网》11(3)，67。Menard, P., & Bott, G. J.（2025）。《人工智能滥用与信息隐私顾虑：新构念验证与未来方向》，《信息系统杂志》35(1)，322–367。Nyström, T.（2021），《探索游戏化的黑暗面：你想要更黑暗吗？》，载于《智能计算》，施普林格。Peters, M. A.（2020），《数字社会主义还是知识资本主义？》。Sardi, L., Idri, A. 和 Fernandez-Aleman, J. L.（2017），《电子健康领域游戏化的系统综述》，《生物医学信息学杂志》71，31–48。Sousa, J. P., Tavares, R., Gomes, J. P. 和 Mendon,ca, V.（2022），《电子游戏与人工智能研究综述与分析：回顾与展望》，《Procedia计算机科学》204，315–323。Tobon, S., Ruiz-Alba, J. L., & García-Madariaga, J.（2020）。《游戏化与在线消费者决策：游戏结束了吗？》，《决策支持系统》128，113167。Trang, S., & Weiger, W. H.（2021）。《游戏化的危险：参与游戏化服务是否会提高用户披露个人信息的意愿？》，《人类行为中的计算机》116，106644。Tucek, T.（2024），《通过个性化人工智能驱动体验以及与电子游戏中数字人的对话增强共情》，载于《2024年度游戏中的计算机与人类交互研讨会伴随论文集》，第446–449页。Wang, Y., Xie, X., Chen, S. 等（2024），《对NVIDIA技术创新、市场战略与未来前景的综合分析》，《国际信息技术与系统方法杂志》17(1)，1–26。Yannakakis, G. N. 和 Togelius, J.（2018），《人工智能与游戏》，第2卷，施普林格。Yu, M., Liu, A., Xiong, N. N. 和 Wang, T.（2020），《最大化物联网—边缘—云生态系统收益的智能游戏化卸载方案》，《IEEE物联网杂志》9(8)，5600–5616。Zagal, J. P., Björk, S. 和 Lewis, C.（2013），《游戏设计中的暗黑模式》，载于《2013年数字游戏基础会议论文集（FDG）》，哈尼亚，希腊。