



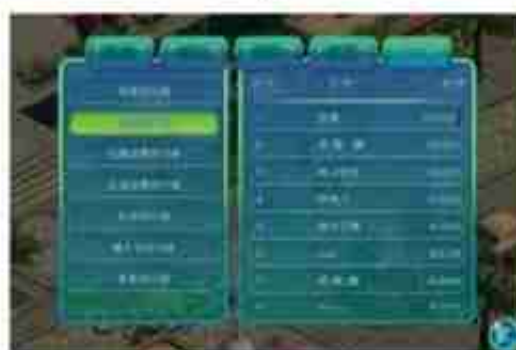
1a



1b



1c



1d

尽管此游戏可免费使用基本功能，但玩家可以通过付钱享受最高级的功能。如果玩家想更轻松地获胜，则必须购买虚拟商品。在 RoyalSword 上，玩家需要使用真实货币从腾讯购买名为仙元或元宝的虚拟货币（1 单位仙元或元宝等价于 0.01 RMB）。玩家可以用虚拟货币购买来自虚拟商店或其他玩家通过游戏获得的珍贵物品。指定的开放市场类似于 C2C 市场，其中一些玩家可以出售与怪物战斗而获得的物品。在这些市场中，参与者允许以任何价格出售任何物品（某些受限物品不能由市场上的个人出售）。这些物品可以提高武器的威力，增强角色本身或在游戏中实现诸如能量回收，闪光灯移动（到某些地方）等功能。同时，虚拟商店出售某些有用的物品（但非必要）来快速赢得胜利。

假设

RoyalSword 的游戏玩家可以组成一个临时或永久性的团队围攻城堡。因此，每个玩家都融入了他选择加入的某种社交网络中。一个玩家在制定决策时经常需要与其他玩家讨论。我们主要研究社会因素如何推动玩家付款。

凝聚力

行为传染理论规定了在一个朋友圈中，来自同伴的凝聚力（同伴效应）如何发生。朋友的意见往往是最可信，因此，一个人倾向于遵守同伴的行为。在决策方面，朋友的偏好甚至比个人的偏好更具影响力。在社交游戏中可以预期类似的行为。让朋友支付更高的价格并拥有更多的虚拟资产可能会吸引焦点玩家支付更多的钱，尤其是在容易观察到朋友的财产（例如装备和武器）和属性点时（例如在 RoyalSword 之类的游戏中）。为了赶上他们的朋友，玩家倾向于付费以升级自己。因此我们提出了假设 1。

假设 1.玩家的支付意愿与他或她的朋友的支付意愿呈正相关。

Simmelian-tie

在社交网络中，有两种类型的友谊：纯粹的朋友和具有共同朋友的朋友。图 2 展示了这两种类型：A 和 B 是 pure 朋友，因为它们在该网络中不共享任何共同的朋友，而 A 和 C 是共同的朋友 D 的朋友。

共有一个共同的朋友的两个朋友组成一个封闭的三元关系，三元关系的每个连接都称为 Simmelian-tie，如图 2 中由 A，C 和 D 组成的三元关系所示。人们普遍认为 Simmelian-tie 比普通的连接（即 pure 朋友）要强。Simmelian-tie 中的两个参与者之间的信任得到加强，因为每个人都会因为不信任行为而感到被共同的朋友排斥的威胁。Simmelian-tie 对更有可能达成更高的组织文化共识。此外，与常规的二元关系相比，Simmelian-tie 的团队成员更有能力挫败外部竞争。总而言之，现有文献表明，人们对 Simmelian-tie 关系的信任更强，从而使两个 Simmelian-tie 关系参与者之间的凝聚力更强。因此，我们提出了假设 2a。

假设 2a.在玩家支付意愿方面，Simmelian-tie的影响力比pure朋友的影响力强。

$$Cohesion_{i,t} = \frac{1}{|M|} \sum_{j \in M} DailyEco_{j,t}$$

M 是玩家 i 在 t 时刻的好友集合，DailyEco_{j,t} 是指玩家 j 在 t 时刻的经济价值。

控制变量

我们考虑的第一组控制变量包括特定于玩家的因素：虚拟收入，水平，在线时间和过去的消费行为。表 1 提供了所有这些变量的简要说明

$$y_{i,t} = \mathbf{X}_{i,t}\beta + \rho_1 PFriend_{i,t} + \rho_2 SFriend_{i,t}$$

y 表示玩家 i 在 t 时刻的经济价值；PFriend_{i,t} 表示玩家 i 的 pure 朋友的在 t 时刻的支付数值；SFriend_{i,t} 表示玩家 i 的 Simmelian-tie 朋友的在时刻 t 的每日支付数值；X 是控制变量向量。

我们面板数据的分析单位是玩家-天，也就是说，一天中的每个玩家都包含一个观察值。尽管在我们的经验分析中，我们排除了在时间 t 没出现的参与者，但他们仍然保留在我们的变量结构中。以朋友同伴效应为例，玩家 i 在时间 t 的同伴效应变量是其朋友在时间 t 的经济价值的平均值。如果玩家 i 在时间 t 完全没有出现，则该观察值将不应该包含在计算中。但是，如果他的一个朋友没有在时间 t 出现，则在计算平均值时，该朋友在时间 t 的经济价值将设置为零。

由于具有一定经济价值水平的玩家可能会在 t 时刻自选玩（或不玩）游戏，或在 t 时交友（或不交友），因此会出现自选偏见。为了解决这个问题，我们应用了 Semykina 和 Wooldridge 提出的两步面板数据选择模型。我们构造以下三个选择方程式：

$$s_{i,t}^2 = \theta_0^2 + \theta_1^2 Level_{i,t} + \theta_2^2 OnlineCum_{i,t} + \theta_3^2 Earned Vir$$

$$DailyEco_{i,t} = \rho_1 Prriend_{i,t} + \rho_2 SFriend_{i,t} + \mathbf{X}_{i,t}\beta + \alpha_1 \lambda_{i,t}^1 + \alpha_2 \lambda_{i,t}^2 + \alpha_3 \lambda_{i,t}^3 + \epsilon_{i,t}$$

结论和讨论

对于任何游戏公司来说，提高玩家的货币价值都是中心利益。我们的研究从社会影响的角度解决了免费增值社交游戏中的关键货币化问题。我们基于大型社交游戏数据集的分析得出了两组主要发现。首先，凝聚力是促使玩家付费的关键网络力量。我们发现，拥有更多会付费的 pure 朋友或 Simmelian-tie 朋友的玩家往往会支付更高的费用。其次，pure 朋友的同伴效应比的 Simmelian-tie 同伴要强得多。但是，当一个玩家只有很少的朋友时，Simmelian-tie 朋友的同伴效应会接近 pure 朋友。

我们的结果对游戏公司产生了直接的影响。这项研究为游戏公司提供有关智能社交游戏设计的指南，例如，为个人玩家设计个性化游戏体验。我们的结果表明，在以玩家获利为目标的公司中，公司还应在推荐朋友时考虑玩家的付款历史，并从 Simmelian-tie 的意义上注意候选朋友是否已与焦点玩家共享了朋友。

我们对 pure 朋友和 Simmelian-tie 的比较结果表明，公司应该对玩家的 pure 朋友赋予更高的价值。这与文献中的普遍发现相反，后者表明 Simmelian-tie 朋友的影响更大。我们的分析表明，这很可能是由于与 Simmelian 建立联系后合作时间的减少而引起的。社交游戏公司可以使用此信息来设计更好的营销策略。例如，在推销促销活动中，公司应该更积极地推送玩家的 pure 朋友的信息（前提是他们已经是付款人）；相反，公司应谨慎推荐玩家成为朋友，以防止玩家结成 Simmelian 关系。

此外，我们关于低朋友度玩家和高朋友度玩家的异质性的结果表明，公司应区分这两种类型的参与者。该公司应该将 Simmelian-tie 朋友和 pure 朋友的消费信息仅推给低朋友程度的玩家，同时将 pure 朋友的信息更多地推给高朋友程度的玩家。

用户参与是虚拟经济中最关键的考虑因素，而付费是用户参与的最重要类型之一。根据我们的结果，虚拟经济可以利用用户的社交网络更好地吸引用户。但是，高度连接的网络并不总是有好的效果。我们的结果表明，过多的朋友可能会抑制用户的参与度，在支付意愿方面尤为明显。因此，游戏平台在制定社交网络上的游戏政策时应谨慎。当朋友网络过于密集时，他们可能需要限制每个用户的朋友数量，并且在可能的情况下，限制玩家建立 Simmelian 关系的机会。

越来越流行的免费增值和游戏化商业模式也可以从这项研究中受益。社交游戏通常提供免费和高级游戏功能。免费增值业务模式的关键成功因素包括要包含多少个免费功能，以吸引客户为高级功能付费。我们的发现表明，与文献一致，朋友们采用高级功能会增加目标用户的付款可能性。游戏化是指在非游戏环境中使用游戏思维和游戏机制来吸引用户解决问题。我们的研究结果表明，pure 朋友在在线游戏中发挥最大的影响力，游戏化设计师可以利用这点激励用户。

致谢

本文由南京大学软件学院 2019 级硕士吉品翻译转述。

感谢国家重点研发计划（2018YFB1403400）和国家自然科学基金（71732003，61772014）支持！