

基于系统动力学的众包创新平台接包方竞合悖论研究

史林坤

江苏科技大学经济管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年4月11日; 录用日期: 2025年4月24日; 发布日期: 2025年5月31日

摘要

众包创新作为一种企业充分利用外部群体智慧解决创新难题的新型商业模式, 能有效降低创新风险、提升创新效率, 目前已得到广泛应用。但实践中平台激励机制僵化、信任缺失、同质化竞争等问题影响了平台生态系统的可持续发展, 亟待解决。为此, 考虑到众包创新平台中接包方间的竞争与合作(竞合)关系呈现显著悖论特征。本研究基于系统动力学理论与方法, 从众包创新平台接播放视角构建接包方竞合悖论的系统动力学模型, 通过Vensim仿真揭示竞合悖论的动态演化机制。仿真结果表明: 短期减少知识共享可提高接包方市场占有率与收益, 但长期因知识老化、创新滞后与信任流失, 其竞争优势衰退, 最终导致接单量及市场份额下降, 印证了过度竞争策略的不可持续性。研究提出需通过动态激励机制设计引导接包方在竞合间寻求平衡, 以化解悖论对创新效率的负面影响, 为平台管理者平衡接包方竞合关系提供决策参考。

关键词

众包创新平台, 系统动力, 竞合, 悖论

Research on the Paradox of Competition and Cooperation among Task Acceptors in Crowdsourcing Innovation Platforms Based on System Dynamics

Linkun Shi

School of Economics and Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang Jiangsu

Received: Apr. 11th, 2025; accepted: Apr. 24th, 2025; published: May 31st, 2025

文章引用: 史林坤. 基于系统动力学的众包创新平台接包方竞合悖论研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(5): 3079-3097.
DOI: 10.12677/ecl.2025.1451621

Abstract

Crowdsourcing innovation, as a novel business model that enables enterprises to fully leverage the collective intelligence of external groups to solve innovation challenges, can effectively reduce innovation risks and enhance innovation efficiency, and has been widely adopted. However, in practice, issues such as rigid platform incentive mechanisms, lack of trust, and homogeneous competition have impacted the sustainable development of the platform ecosystem, necessitating urgent resolution. To this end, considering the significant paradoxical characteristics of the competition and cooperation (coopetition) relationships among task acceptors in crowdsourcing innovation platforms, this study, based on system dynamics theory and methodology, constructs a system dynamics model of the coopetition paradox from the perspective of task acceptors in crowdsourcing innovation platforms. Through Vensim simulation, the dynamic evolution mechanism of the coopetition paradox is revealed. The simulation results indicate that reducing knowledge sharing in the short term can increase the market share and profits of task acceptors, but in the long term, due to knowledge obsolescence, innovation lag, and loss of trust, their competitive advantage diminishes, ultimately leading to a decline in order volume and market share, confirming the unsustainability of excessive competition strategies. The study proposes the need to guide task acceptors to seek a balance between competition and cooperation through the design of dynamic incentive mechanisms, in order to mitigate the negative impact of the paradox on innovation efficiency, providing decision-making references for platform managers to balance the coopetition relationships among task acceptors.

Keywords

Crowdsourcing Innovation Platform, System Dynamics, Coopetition, Paradox

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着数字经济与开放式创新的深度融合，众包创新作为企业把传统由内部员工解决的创新任务，基于互联网以自由自愿的形式转交给外部大众来完成的一种新型创新模式，已被实践证明是获取外部网络群体知识、解决创新难题的有效方式[1]。以 Wazoku Crowd、Topcoder、猪八戒网为代表的众包平台，通过连接发包方与接包方，构建了去中心化的协同创新生态系统。然而，平台生态的可持续性高度依赖接包方群体的活跃度与创新能力[2]，其竞合关系的动态平衡成为影响平台效能的核心命题。目前，众包创新的核心矛盾源于接包方在任务竞标、知识共享、声誉积累等行为中，既需通过竞争获取短期收益，又需依赖合作提升长期创新能力，这种短期利益与长期价值的冲突构成了典型的“竞合悖论”[3]。黎继子等(2020)运用扎根理论和动态演绎的方法，将“众包”和“供应链”进行耦合分析，探讨了“众包供应链”组织结构动态演化路径、驱动模式、竞合策略，提出四类竞合策略组合[4]。李庆雪等(2024)基于竞合视角构建了企业与服务提供商行为决策的演化博弈模型，提出竞合关系受产品服务依赖程度、相互信任程度、吸收能力、对潜在收益的重视程度及知识和技术溢出量等因素的影响[5]。现有理论对竞合悖论的忽视了接包方行为与平台环境的动态交互，偏重博弈均衡分析[6]，难以有效调和众包创新平台的竞合矛盾，导

致平台治理策略的科学性与适应性不足，亟需引入动态视角解析其内在机理。

考虑到系统动力学具有适用于复杂系统、从整体上把握系统动态演变与反馈、将定量与定性相结合进行模拟预测等优势，用系统动力学探索众包创新平台接包方竞合悖论具有一定的可适用性[7]。因此，本研究以系统动力学理论为核心框架，突破传统静态分析范式，将时间维度与动态反馈纳入竞合关系研究，运用 Vensim 仿真模拟揭示竞合悖论的动态演化机制，弥补了传统研究对动态性与非线性的忽视。

2. 众包创新平台的接包方竞合悖论的形成机理

在众包创新过程中，平台为了保证创新任务的解决率，会利用双边匹配机制将任务推荐给多个潜在的接包方[8]；同时，发包方为了更高效地解决任务难题，可能会采取购买平台提供的增值服务[9]以增加创新任务的曝光率，让更多有能力的潜在接包方了解任务信息。由于众包创新任务允许参与的接包方是有限的，渴望获得任务报酬的接包方需要参与任务的竞标来加入众包创新过程，此时潜在的接包方之间就形成了竞争关系。同时，众包创新任务的解决对接包方的创新能力具有较高的要求，接包方通常需要通过知识共享、任务分工等多方协作方式提升创新效率与创新质量，以期再任务时段内提交让发包方感到满意的创新解决方案，因此，接包方之间的合作关系尤为重要。

竞合悖论在众包创新过程中的核心矛盾体现为接包方个体目标与集体目标的多重冲突。具体而言包括：知识共享与知识保护的权衡，接包方需通过知识共享提升社区整体创新效率，但过度共享易导致个人技术优势流失，削弱其在任务竞标中的竞争力；任务分工与任务抢占的对立，高价值任务的解决常需多主体协作，但部分接包方为获取短期收益倾向于垄断任务资源，导致资源分配失衡与协作断裂；短期收益与长期口碑的冲突，竞争策略虽能快速提升个体收益，但可能损害其在社区中的信誉，降低未来合作机会；创新效率与生态韧性的矛盾，过度竞争引发重复劳动与资源内耗，而过度合作则滋生“搭便车”行为，均会削弱创新生态的可持续性。

竞争与合作的矛盾导致了接包方在选择上陷入困难，过度的合作会导致自身独有的创新被外部竞争者模仿，使自身陷入个人竞争力不足的困境，最终导致竞标失败，接包方无法获得物质与精神奖励；而过度的竞争可能会破坏协作氛围[10]，影响众包创新生态，使接包方之间产生信任危机，导致社区内接包方的整体创新能力下降，影响众包创新任务的解决率，使社区与平台的口碑下降，间接对接包方的收益产生负面影响。故而在众包创新过程中，接包方群体确实面临着竞合悖论的困境，其表现形式具体为：知识共享与知识保护之间的矛盾[11]，接包方面临着倾向于知识共享以推动社区整体的创新水平与知识保护以维持个人竞争优势之间的权衡；任务分工与任务抢占之间的矛盾，众包创新任务给予的奖励差别较大，部分接包方可能会为了获得更多奖励对高价值创新任务进行垄断，导致任务资源分配不均，其他接包方参与度下降，但是高价值的创新任务一般难度较高，需要多人的分工协作，这种“垄断”行为使得创新任务的解决率降低；短期收益与长期口碑之间的矛盾，接包方可能会为了获取短期收益采取竞争策略，但是竞争策略在取得预期收益效果的情况下也会对接包方在社区中的长期口碑产生不利影响，导致接包方丧失潜在的合作机会；个体目标与集体目标之间的矛盾，接包方最大化个人收益的目标可能会与社区追求高质量创新成果的集体目标产生冲突。

接包方竞合悖论的矛盾激发会对众包创新过程产生不利影响。过度合作可能导致部分接包方产生投机心理，采取“搭便车”的行为[12]，降低其他接包方参与的积极性，过度竞争会产生重复劳动，使创新资源浪费，最终都会引发创新效率下降的不良影响；另一方面，竞合悖论的激化会影响创新质量[13]，缺乏竞争会导致接包方创造力不足，缺乏合作则可能产生知识交流与整合的障碍，最终影响众包创新社区的整体创新质量。

3. 模型构建

3.1. 模型基本假设

- (1) 模型边界限定。假设仅考虑接包方与竞争者在任务中的直接互动，忽略平台规则、市场需求、技术变革等外部因素，以聚焦核心竞合机制。
- (2) 线性关系简化。假设关键变量间为线性关系(如知识共享与信任度正相关)，忽略非线性效应以降低复杂度。
- (3) 理性行为预设。假设接包方完全理性，仅基于收益最大化决策；竞争者行为仅受信任度与知识水平影响。
- (4) 系统封闭性假设。假设模型变量已涵盖关键影响因素(如知识水平、创新能力)，忽略次要因素(如心理差异、社会网络)。
- (5) 参数恒定设定。假设模型参数在模拟期内保持恒定，排除外部干扰和学习效应影响。
- (6) 主体同质化假设。假设参与主体在能力、资源等方面同质化，差异仅通过模型变量表现。

3.2. 变量选取

在接包方竞合悖论的系统动力学建模中，变量选取需紧扣竞争与合作的双向动态关系，并反映其对创新效率与系统演化的影响。接包方关于竞争与合作的抉择引发竞合悖论，本节以接包方在创新任务市场中的任务占有率以及接包方的收益为切入点建立系统动力学模型。

研究选取的变量需同时满足动态反馈建模需求与现实场景解释力。接包方知识共享程度作为竞合行为的核心表征，直接反映接包方在合作与竞争间的权衡；知识共享既是提升集体创新效率的驱动力，也可能导致个人竞争优势流失。基于行为经济学理论，收益偏差是接包方行为决策的主要激励；为量化竞合策略对收益目标的动态修正过程，将期望收益与实际收益的偏差设定为负反馈环的调节变量，偏差扩大将触发知识共享或保护策略，驱动系统向不同均衡状态演化。外部竞争者知识水平与竞争优势主要反映竞合关系的外部性效应，接包方的知识共享会提升竞争者能力，形成“知识溢出陷阱”[14]，外部性效应通过正反馈(R2)与负反馈(B2)的交互，刻画竞争对创新生态的双刃剑作用。接包方创新能力是竞合博弈的长期决定因素，同时创意生成率作为流量变量，体现知识整合与协作的即时效果，其受信任度与知识共享程度的双重影响。平台被认可度与中标概率是影响接包方收益的关键因素，平台声誉通过社会网络效应放大接包方收益，是连接个体行为与系统绩效的中介变量。模型中通过 R3 回路，模拟声誉积累对市场占有率的非线性强化作用。

在模型因果关系中，接包方的期望收益与实际收益之间出现偏差，激励接包方为了获取收益与外部竞争者进行知识共享，提升自身知识储备。随着接包方采取知识共享的策略，社区内互为竞争者的接包方之间的信任度也逐渐增加，从而使外部竞争者对接包方也采取知识共享的策略，产生知识反馈，从而使接包方的知识储备增加，知识水平提升。同时外部竞争者的知识反馈也会为接包方带来灵感，从而提升接包方的创意生成率，增强接包方的创新能力，进一步转化为接包方的竞争优势，并且接包方创新能力的提升也会为接包方带来知识分享能力的提升，最终回馈到接包方的知识共享程度，形成正向反馈循环。但是，接包方的知识共享在为自身带来优势与好处的同时，也提升了外部竞争者的知识水平，转化为外部竞争者的竞争优势。接包方的知识水平与竞争优势和外部竞争者的竞争优势同时对接包方的中标概率产生影响，最终影响到接包方的实际收益，从而决定接包方期望收益与实际收益之间偏差的变化。接包方实际的任务收益越高，意味着接包方参与的众包创新任务越多，根据众包创新平台内部的曝光规则，此时接包方在平台与社区内部的被认可度与口碑会得到提升[15]，从而对接包方的中标概率产生正向

影响，形成正向反馈循环。

在竞争策略中，接包方只分享其认为必要的知识量，以缩小期望收益与实际收益之间的差距，也就是说，随着期望收益与实际收益偏差的缩小，接包方分享的知识会逐渐减少，对知识的保护会增加。根据以上关于模型中竞合悖论内在因果关系的分析，设置如下表 1 所示的竞合悖论核心变量。

Table 1. Core variables of the coopetition paradox and their connotations
表 1. 竞合悖论核心变量及其内涵

核心变量	内涵
接包方期望的任务收益	接包方对任务总收益的心理预期，与接包方通过完成任务获得的实际收益共同影响期望收益与实际收益的偏差
期望收益与实际收益的偏差	期望收益与实际收益之间的差距，这种差距可以转化为接包方主动参与众包创新的内生动力
接包方知识共享程度	接包方在任务中主动分享知识的程度，这是接包方采取合作战略的重要表现
竞争者之间的信任度	接包方与其他竞争者之间的信任水平，是用户社区整体竞合偏向的主要体现
外部竞争者的知识水平	其他竞争者的知识储备与能力
外部竞争者的知识共享程度	其他竞争者分享知识的程度，这是外部竞争者采取合作战略的重要表现
接包方的知识水平	接包方的知识储备与能力
接包方的创意生成率	接包方生成新创意的频率
接包方的中标概率	接包方成功中标任务的概率，直接影响到接包方实际的任务总收益
接包方实际的任务收益	接包方通过完成任务获得的实际收益，与接包方对任务总收益的心理预期共同影响期望收益与实际收益的偏差
接包方的被认可度	接包方在平台或社区中的声誉与认可度，高认可度的接包方拥有更高的中标概率
接包方的创新能力	接包方在任务中展现的创新潜力
接包方的竞争优势	接包方相对于其他竞争者的优势
接包方的知识共享能力	接包方分享知识的能力，被接包方的知识储备与能力所影响
外部竞争者的竞争优势	外部竞争者相对于接包方的优势

3.3. 数据来源

本研究通过多源异构数据获取系统动力学模型所需的常量参数，确保模型仿真结果与实际情境相符。具体数据来源包括：知名媒体对国内外主流众包创新平台(如猪八戒网、InnoCentive)的 10 场深度访谈，获取知识共享周期、信任建立时间等关键参数；爬取平台用户社区的公开评论(如任务反馈、协作评价)，量化用户流失率、社区去中心化程度等变量；平台财报与第三方运营分析报告(如艾瑞咨询、易观智库)，校准任务匹配效率、经济效益转化率等经济性指标；知名案例(如小米 MIUI 社区、Topcoder 竞赛)的公开数据，验证创新率、知识模仿周期等行为参数。通过文本挖掘与专家评估相结合，最终确定模型常量取值(详见附件)，并采用敏感性分析验证其稳健性。

3.4. 因果回路关系分析

在系统动力学中，因果回路图主要用于描述系统中变量之间的因果关系和反馈循环，帮助研究者和决策者直观地理解系统中的相互依赖关系和动态行为。因果回路图使用箭头表示变量之间的因果影响，并用正负号表示影响的性质(正向或负向)。反馈循环可以是增强型(正反馈)或平衡型(负反馈)。根据上文核心变量的选取构建如图 1 所示，共形成三个正反馈回路(R1、R2、R3)和两个负反馈回路(B1、B2)。

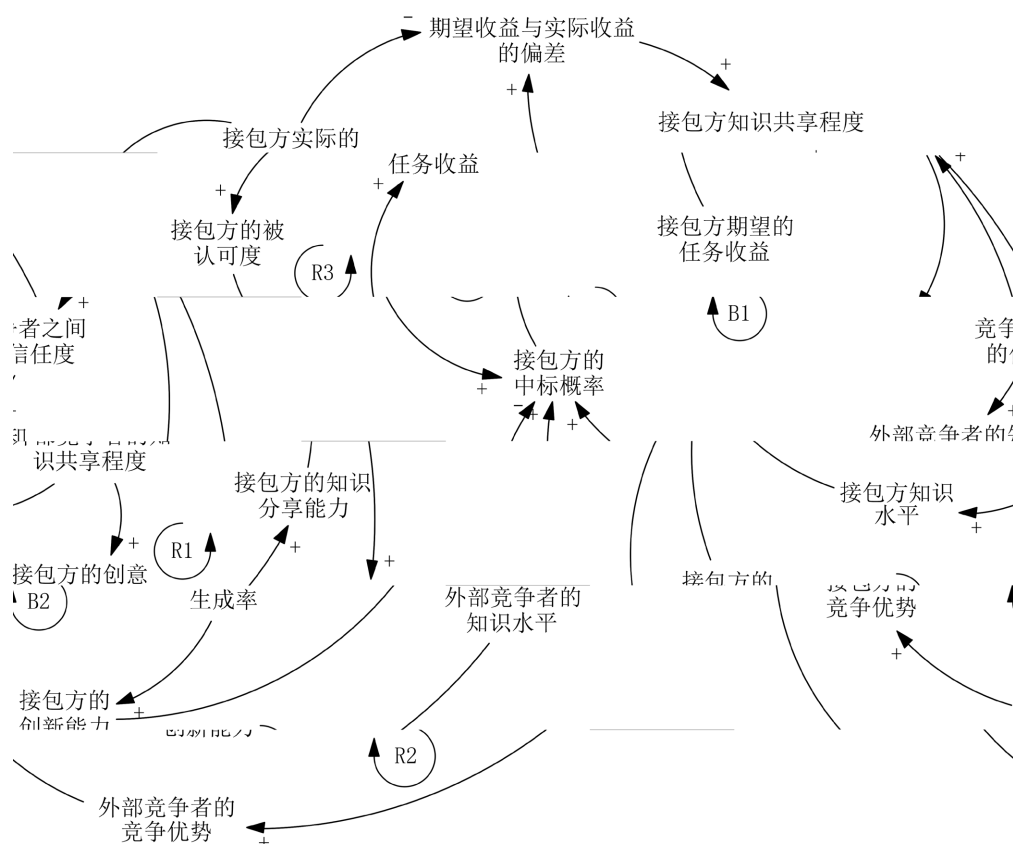


Figure 1. Causal loop diagram of the coopetition paradox among task acceptors
图 1. 接包方竞合悖论因果回路图

正反馈回路 R1: 接包方知识共享程度→竞争者之间的信任度→外部竞争者的知识共享程度→接包方的创意生成率→接包方的创新能力→接包方的知识分享能力→接包方知识共享程度

正反馈回路 R2: 期望收益与实际收益的偏差→接包方知识共享程度→外部竞争者的知识水平→外部竞争者的竞争优势→接包方的中标概率→接包方实际的任务收益→期望收益与实际收益的偏差

正反馈回路 R3: 接包方实际的任务收益→接包方的被认可度→接包方的中标概率→接包方实际的任务收益

负反馈回路 B1: 期望收益与实际收益的偏差→接包方知识共享程度→竞争者之间的信任度→外部竞争者的知识共享程度→接包方知识水平→接包方的中标概率→接包方实际的任务收益→期望收益与实际收益的偏差

负反馈回路 B2: 期望收益与实际收益的偏差→接包方知识共享程度→竞争者之间的信任度→外部竞争者的知识共享程度→接包方的创意生成率→接包方的创新能力→接包方的竞争优势→接包方的中标概

Table 2. Simulation general parameters
表 2. 模拟通用参数

通用场景参数	单位
Initial time = 2010	年
Final time = 2030	年
Time step = 0.125	年

Table 3. Model variable type table
表 3. 模型变量类型表

变量类型	变量名称	变量类型	变量名称
状态变量	接包方任务市场占有率	辅助变量	接包方可能的创新率
	接包方接单量		期望创新率
	共享知识量		隐藏知识的平均年限
	外部竞争者的信任度		参与合作的外部竞争者引发的知识泄露
	接包方的知识储备		潜在模仿百分比
	技术知识隐藏的百分比		发包方引发的知识泄露
	技术知识被模仿的百分比		市场占有率变化调整时间
速率变量	任务市场占有率变化	常量	期望收益占比
	接包方中标量		额外百分比的知识共享
	知识共享的变化		平台总中标量
	信任变化		可能的最大任务市场占有率
	知识变化		知识共享被吸收调整时间
	创新率		平衡因子
	模仿率		信任变化调整时间
	知识过时率		不平衡因子
辅助变量	已达到收益的目标百分比	常量	知识变化调整时间
	与目标的偏差		收益与知识的转化率
	知识共享的主动性		技术平均生命周期
	接包方的实际收益占比		创新因素
	任务完成率的矫正		最大创新率
	外部竞争者与接包方任务完成效率比率		创新时间
	接包方任务完成效率		最小外部竞争者技术优势
	通过信任获得的潜在知识优势		期望的知识隐藏百分比
	知识分享能力		核心知识共享百分比
	外部竞争者的任务完成效率		通过外部竞争者的泄露权重
	接包方的技术优势		通过发包方的泄露权重
			模仿所需的时间

接包方竞合悖论系统动力学模型的主要方程如下:

与目标的偏差 = $\max \{0, (\text{期望收益占比} - \text{接包方实际收益占比}) / \text{收益与知识的转化率}\}$; 接包方实际收益占比 = 接包方中标量 / 平台总中标量;

知识共享的主动性 = $\max \{\text{额外百分比的知识共享} * \text{知识分享能力}, \min(\text{与目标的偏差}, \text{知识分享能力})\}$

共享知识量 = $\text{INTEG}(\text{知识共享的变化}, \text{初始共享量})$; 知识共享的变化 = $(\text{知识共享的主动性} - \text{共享知识量}) / \text{知识共享被吸收调整时间}$;

外部竞争者的信任度 = $\text{INTEG}(\text{信任变化}, \text{初始信任度})$; 信任变化 = $(\text{共享知识量} / \text{平衡因子} - \text{外部竞争者的信任度}) / \text{信任变化调整时间}$;

接包方的知识储备 = $\text{INTEG}(\text{知识变化}, \text{初始储备})$; 知识变化 = $(\text{通过信任获得的潜在知识优势} - \text{接包方的知识储备}) / \text{知识变化调整时间}$; 通过信任获得的潜在知识优势 = 外部竞争者的信任度 * 不平衡因子;

接包方任务完成率 = 接包方任务市场占有率 * 接包方的知识储备 * 接包方的技术优势 * 收益与知识的转化率;

外部竞争者与接包方任务完成率比率 = 接包方任务完成率 / 外部竞争者的任务完成率; 外部竞争者的任务完成率 = $\max(\text{技术知识被模仿的百分比}, \text{最小外部竞争者技术优势})$; 任务完成率的矫正为表函数;

接包方接单量 = $\text{INTEG}(\text{接包方中标量}, \text{初始接单量})$; 接包方中标量 = 平台总中标量 * 任务完成率的矫正;

已达到收益的目标百分比 = $1 - (\text{期望收益占比} - \text{接包方的实际收益占比}) / \text{期望收益占比}$; 接包方任务市场占有率 = $\text{INTEG}(\text{任务市场占有率变化}, \text{初始占有率})$; 任务市场占有率变化 = $\{1/2 * (\text{可能的最大任务市场占有率} + \text{已达到收益的目标百分比}) - \text{接包方任务市场占有率}\} / \text{市场占有率变化调整时间}$;

技术知识隐藏的百分比 = $\text{INTEG}(\text{创新率} - \text{模仿率}, \text{初始隐藏百分比})$; 技术知识被模仿的百分比 = $\text{INTEG}(\text{模仿率} - \text{知识过时率}, \text{初始模仿百分比})$; 创新率 = 知识过时率; 技术知识隐藏的百分比 = 接包方的技术优势;

创新率 = $\min(\text{接包方可能的创新率}, \text{期望创新率})$; 期望创新率 = $(\text{期望的知识隐藏百分比} - \text{技术知识隐藏的百分比}) / \text{创新时间}$; 接包方可能的创新率 = $\text{创新因素} * \text{接包方的知识储备} * \text{最大创新率} / \text{创新时间}$;

模仿率 = $(\text{技术知识隐藏的百分比} * \text{潜在模仿百分比}) / \text{模仿所需的时间}$; 潜在模仿百分比 = $\text{技术知识隐藏的百分比} * \{(\text{参与合作的外部竞争者引发的知识泄露} * \text{通过外部竞争者的泄露权重} + \text{发包方引发的知识泄露} * \text{通过发包方的泄露权重}) / (\text{通过发包方的泄露权重} + \text{通过外部竞争者的泄露权重})\}$;

参与合作的外部竞争者引发的知识泄露 = 共享知识量 * 创新因素 * 核心知识共享百分比; 发包方引发的知识泄露 = 接包方的实际收益占比;

知识分享能力 = $\{ \text{技术知识隐藏的百分比} / (\text{隐藏知识的平均年限} / \text{技术平均生命周期}) \} / \text{创新因素}$; 隐藏知识的平均年限 = 技术知识隐藏的百分比 / 模仿率。

4. 仿真模拟及结果分析

在对系统动力学模型仿真结果分析前, 需要对建立的系统动力学模型进行有效性检验, 通常包含理论检验、真实性检验两部分。模型设计之初已经完成理论检验并划定了系统边界, 设置了基本假定, 明确了各变量之间的函数关系。目前进行真实性检验的主流方法有 2 种, 分别是极值检验和拟合结果判定。极值检验是通过给系统动力学模型中的特定变量设置极端数值以验证模型的合理性, 通常用于实证数据不足或数据有效性较差的情况。拟合结果判定是通过判断模型输出的变量演化趋势与现实世界是否一致以此判断系统动力学模型的有效性, 通常应用于实证数据充分且有效的情况。

4.1. 模型有效性检验

本文将使用额外百分比的知识共享这一关键变量模拟极端情况进行极值检验与拟合结果判定。接包方采取完全竞争策略：额外百分比的知识共享为 0；接包方采取完全合作策略：额外百分比的知识共享为 1。

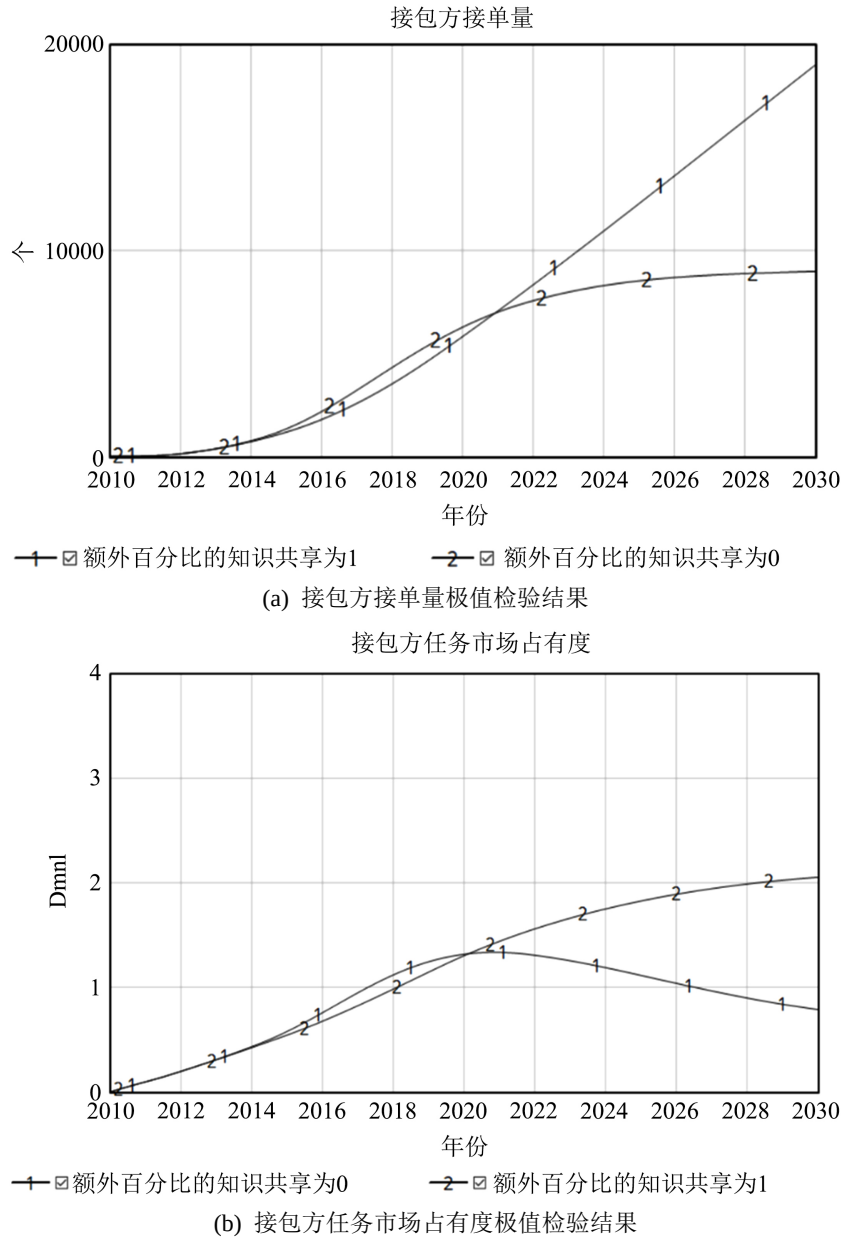


Figure 3. Test results of extreme values for task acceptor related profits
图 3. 接包方相关收益极值检验结果

图 3 显示了接包方接单量和接包方任务市场占有率在两种极端情况下的累积情况。采取完全竞争策略会使接包方在前几年的接单量快速上升，接包方在任务市场的占有度会更快地达到最高点，随着其知识的过时，然后就会由于知识的过时、知识储备过少、创新速度过慢等因素，自身的创新独木难支，导致接包方逐渐失去竞标的优势，接单量开始进入增长的平缓期，任务市场的占有度也进入下降期；采取

完全合作策略的接包方会在开始的几年接单量增长速度较为缓慢,任务市场占有率增长速度慢于完全竞争策略,随着其持续的知识共享,逐渐获得社区内外部竞争者的信任,在接包方的创新水平稳定,平均创新周期较短的情况下(创新时间在某个阈值以下),接包方接单量进入快速增长阶段,任务市场占有率也实现对完全竞争策略的反超,符合实际情况。

如图4所示,在接包方的创新水平稳定,平均创新周期较短的情况下,完全竞争策略与完全合作策略在开始的几年内曲线较为重合,这是因为进入平台时接包方自身的知识储备转化的创新率是一致的,但是随着知识的过时,完全竞争策略的接包方逐渐失去可以转化为创新率的知识,而完全合作策略的接包方则逐渐获取外部竞争者的信任,得到外部竞争者的知识共享,从而更新自身的知识储备,在稳定的创新时间下,把新知识转化为创新成果,保证自身创新率的稳定。图示的曲线符合实际结果。

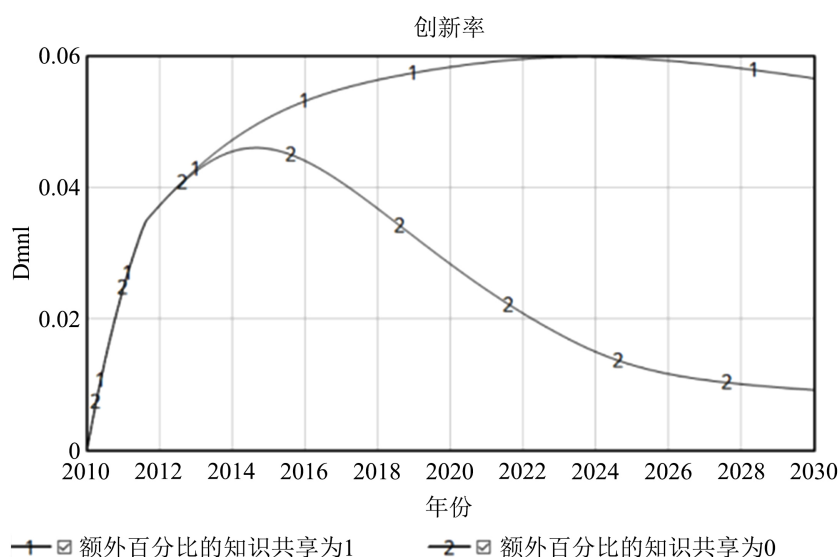


Figure 4. Test results of extreme values for innovation rate
图4. 创新率极值检验结果

4.2. 仿真结果分析

采用接包方的完全竞争策略(额外百分比的知识共享 = 0)作为初始结果,在完全竞争策略中,接包方受收益占比偏差的激励,只分享进入众包创新市场所必要的知识量,以缩小实际与其期望之间的差距。这种目标导向意味着,期望收益占比与实际收益占比之间的差距越小,接包方分享的知识量就会越少,对自身技术知识保护的程度就越高,竞争的意愿就越强。在达到期望目标后,接包方将会停止知识的分享,而专注于保护自身的技术知识以增加竞争力,从而获取到更多的中标机会,增加接单量。图5反映了接包方在这一时期的成效,从2010年到2020年,完全竞争策略为接包方带来了可观的收益变化,在2010年左右时接包方收益占比达到最大值,并且随着收益占比的提升,其共享知识量开始逐渐下降。而外部竞争者的信任度在2014年之前都是处于稳步提升的状态,这是接包方在初始时进行共享知识行为带来的结果,随着信任度的上升,外部竞争者开始为接包方带来知识反馈,在2014年之前接包方的知识储备也在逐渐增加。2014年之后,由于接包方的完全竞争策略逐渐取得成效,其开始减少知识共享,因此外部竞争者的信任度及其共享的知识量都开始减少,接包方的知识储备也开始逐渐下降(知识储备的减少是因为知识的过时导致的)。2020年之后,由于接包方已经达到预期的收益占比,不再进行知识共享,共享知识量也在2022年前后达到最低,并且外部竞争者的信任度与接包方的知识储备依然持续降低。2023

年之后，接包方的共享知识量开始小幅度增加，这是因为接包方的收益占比开始下降，实际与预期的差距再一次出现，激励接包方进行知识共享，但是由于接包方的知识已经逐渐过时，并且因为缺乏外部竞争者的信任，外部竞争者也拒绝对接包方进行知识共享，因此，虽然此时接包方具有知识共享的意愿，但是其知识共享的能力早已大大减弱，所以接包方的共享知识量虽然在增加，但是幅度很小，并不能阻止接包方收益占比的下滑趋势。

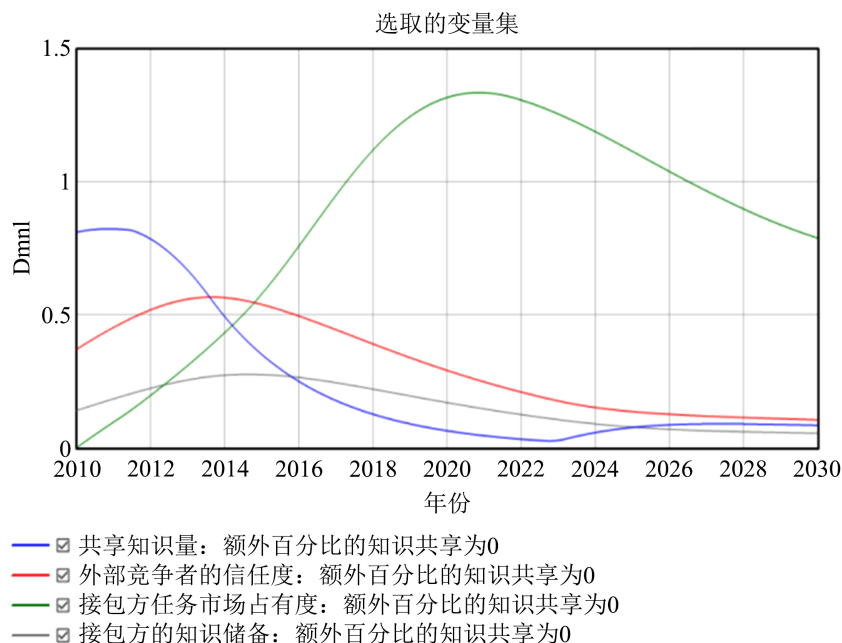
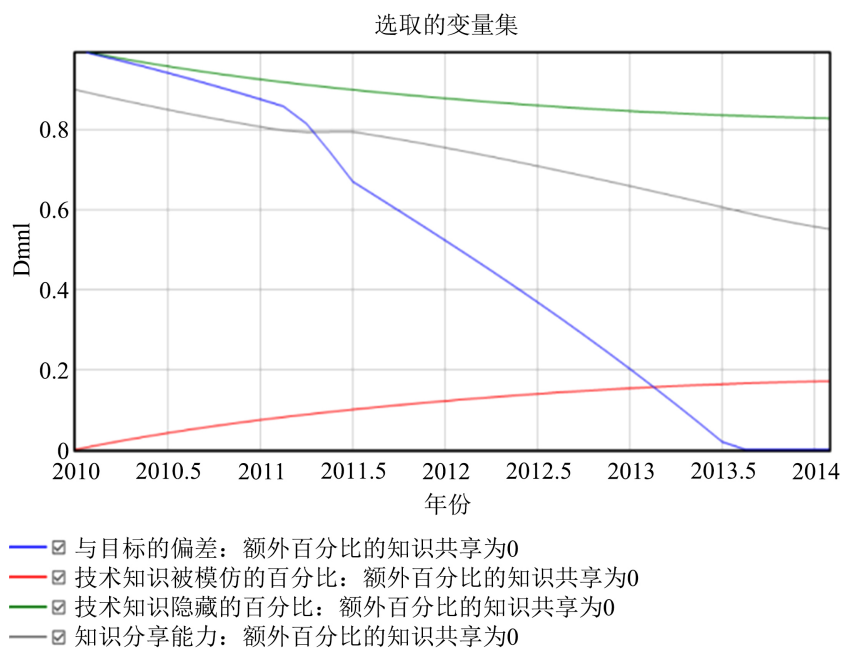


Figure 5. Initial simulation results

图 5. 仿真初始结果



(a)

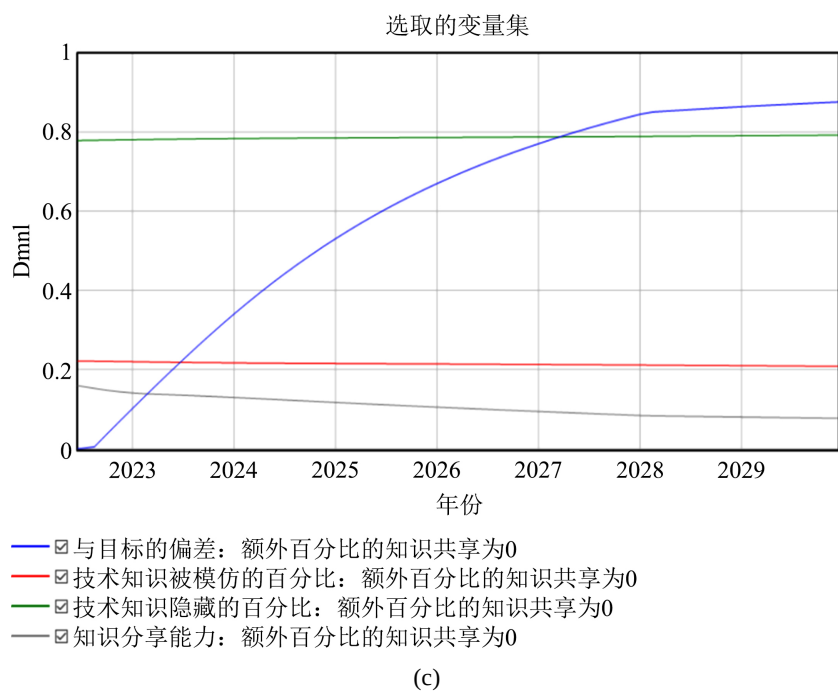
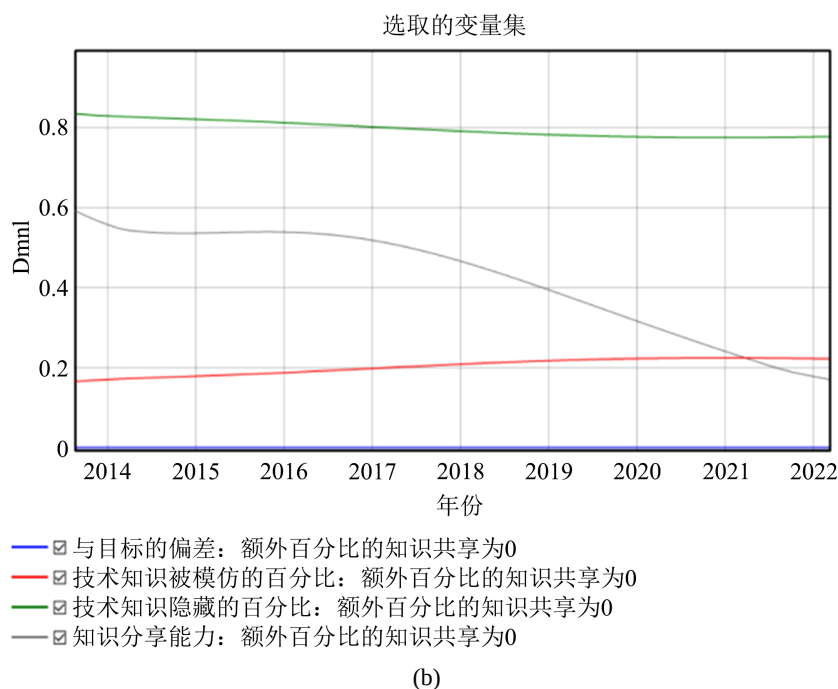


Figure 6. Initial simulation results for other variables
图 6. 其他变量仿真初始结果

为了解释上述初始结果，对其他变量随时间的变化情况进行分析，如图 6 所示。图 6(a)中，2010 年开始时，接包方刚进入众包创新市场，还未获取任何收益，因此期望与目标的偏差为 1，在这一时期，接包方进行大量的知识分享行为，其技术知识被隐藏的百分比逐渐降低，相应的被模仿的百分比逐渐提高，其分享知识的能力随着分享出去的知识量的增加也在逐渐降低，但同时接包方收益与目标的偏差也在迅速降低。图 6(b)中，2014 年开始，接包方已经达到了预期收益占比目标，此时接包方期望收益占比与实

际的偏差为 0，接包方开始拒绝知识共享的行为，因此其技术知识的隐藏占比与被模仿的占比在这一时期处于稳定期，同时由于时间延迟因素，上一时期的知识分享行为带来了外部竞争者的知识反馈，使得接包方在这一时期的初期(2014 年~2017 年)的知识分享能力趋于稳定，没有出现大幅度下滑的情况。图 6(c)中，2023 年开始，由于接包方长期不进行知识共享，其储备的知识量已经开始过时，导致其创新率不足，竞争力下降，因此开始迅速失去自身的收益占比，实际收益占比与预期的偏差迅速扩大，此时接包方渴望进行知识分享以提高自身知识储备与创新能力，但是外部竞争者已经不信任接包方，并且接包方的知识已过时，外部竞争者不需要模仿过时的知识，技术知识被隐藏的百分比与被模仿的百分比仍然稳定，同时外部竞争者拒绝了知识共享，接包方失去了知识储备的重要来源，接包方知识共享能力依旧维持在较低水平。

4.3. 控制变量仿真实验

对系统动力学模型进行控制变量仿真分析，主要是为了研究系统中不同变量对接包方竞合策略选择结果的具体影响。通过改变额外百分比的知识共享对不同的竞合策略选择情况进行模拟，将额外百分比的知识共享以 20%的增加量由 30%增加到 70%，代表接包方不同策略。在不同策略下，研究接包方与创新时间的变化对接包方的收益占比带来的长期影响。隐藏核心知识共享百分比的变化反映了，接包方在进行知识共享时有所保留的程度；而创新时间的多少反应的是接包方将知识转化为创新的能力，更低的创新时间表明接包方的创新能力越强。图 7 为在初始结果下不同策略导致的任务市场占有率变化的情况，可以看出，越高的额外知识共享百分比会在进入众包创新市场初期拥有更慢的收益增长速度，在后期则会获得更高更稳定的任务市场占有率。

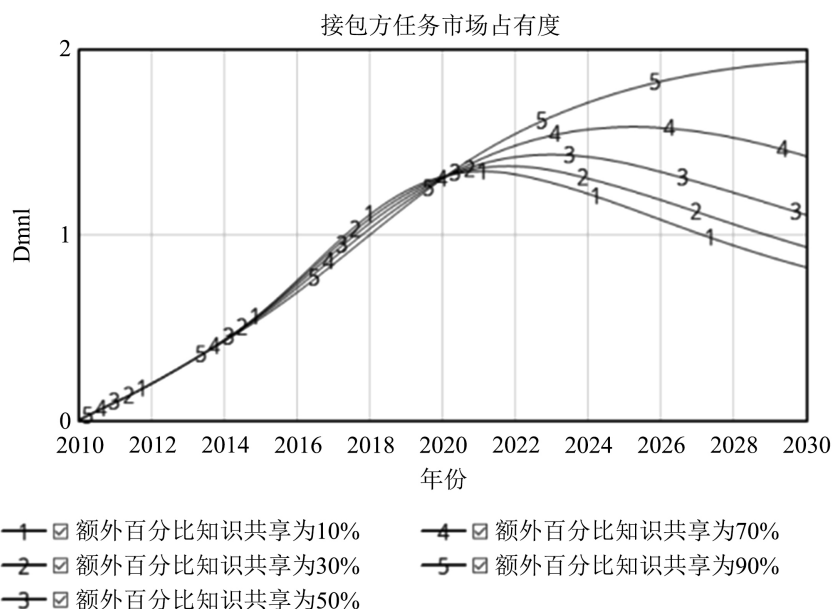


Figure 7. Initial results under different strategies

图 7. 不同策略下的初始结果

(1) 30%的额外百分比知识共享

图 8 为 30%的额外知识共享策略下，相关研究变量的变化情况。如图所示，30%的额外知识共享意味着接包方选择了比较偏向竞争的策略，此时共享的核心知识百分比对于任务市场占有率的影响差别较

为明显，其整体任务市场占有率的水平高于完全竞争策略；另一方面，相较于完全竞争策略所能获得的共享知识量，比较偏向竞争的策略可以获取到更多的来自外部竞争者的共享知识量以增加接包方知识储备，因此创新时间的影响开始变得明显，相较于其他创新时间的任务市场占有率最终的下降趋势，创新时间最小时的任务市场占有率可以一直保持增长。

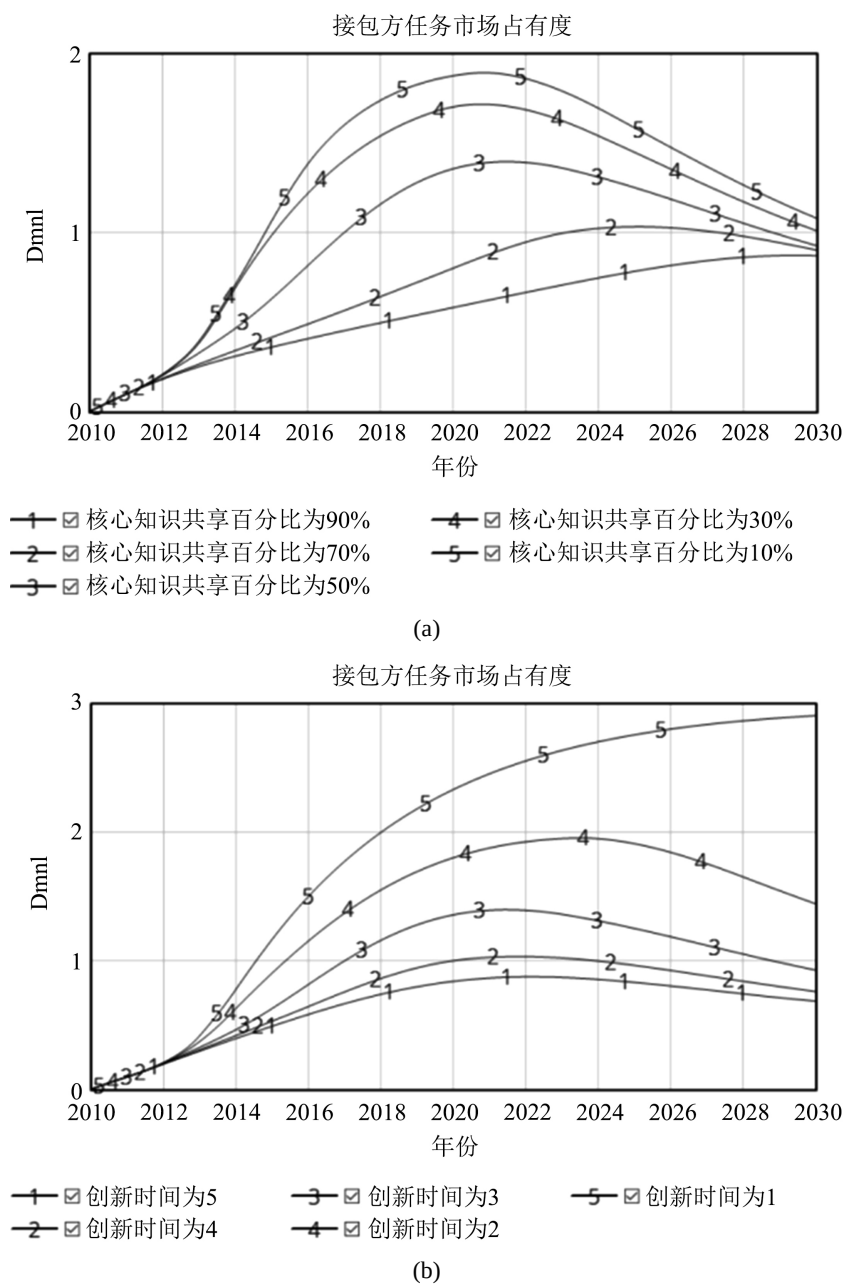


Figure 8. Simulation results for the 30% sharing strategy

图 8. 30%共享策略的仿真结果

(2) 50%的额外百分比知识共享

50%的额外百分比知识共享表明接包方在竞争与合作的策略中选择了中立态度，如图 9 所示，相较

于前文的竞争偏向策略，接包方的任务市场占有率达到峰值的时间点明显延后(完全竞争策略为 2018 年前后，中立策略为 2022 年前后)，同时创新时间对任务市场占有率的影响进一步扩大。

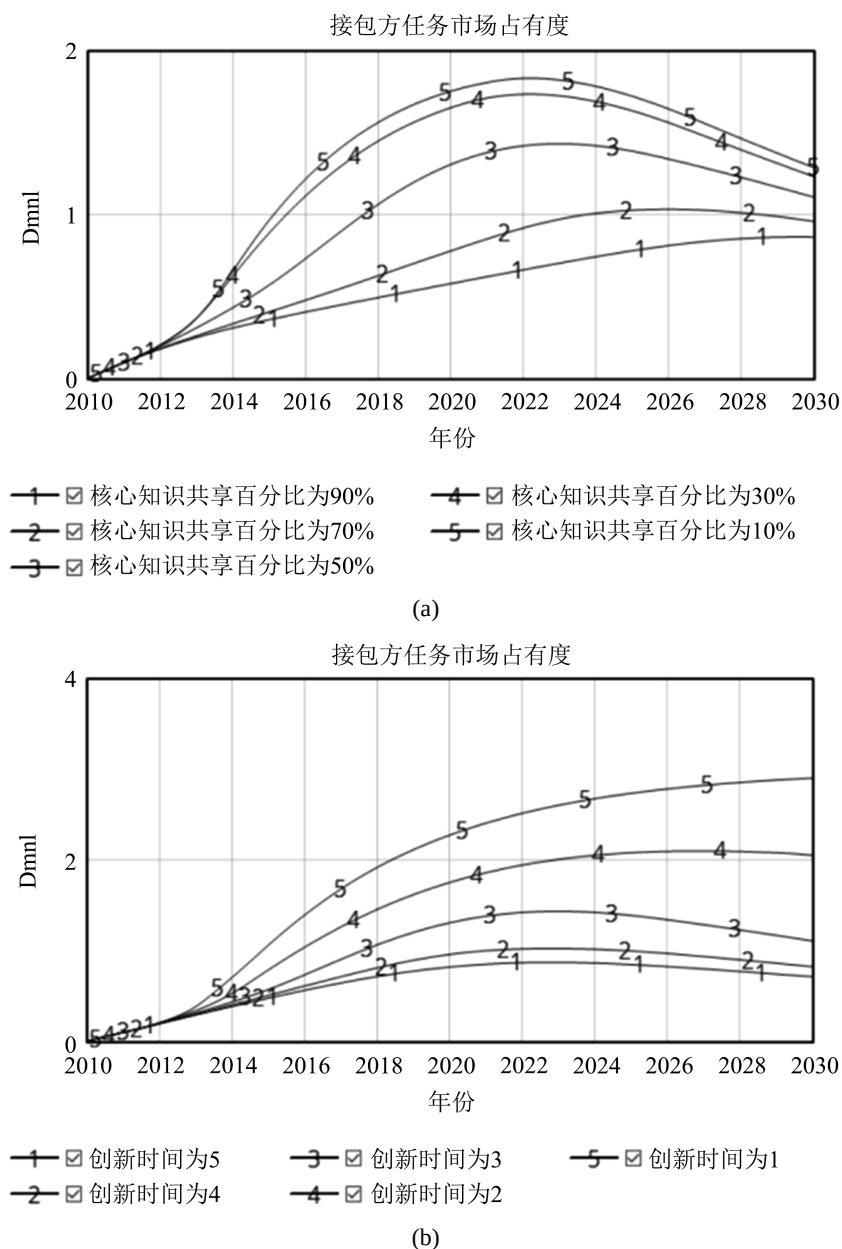
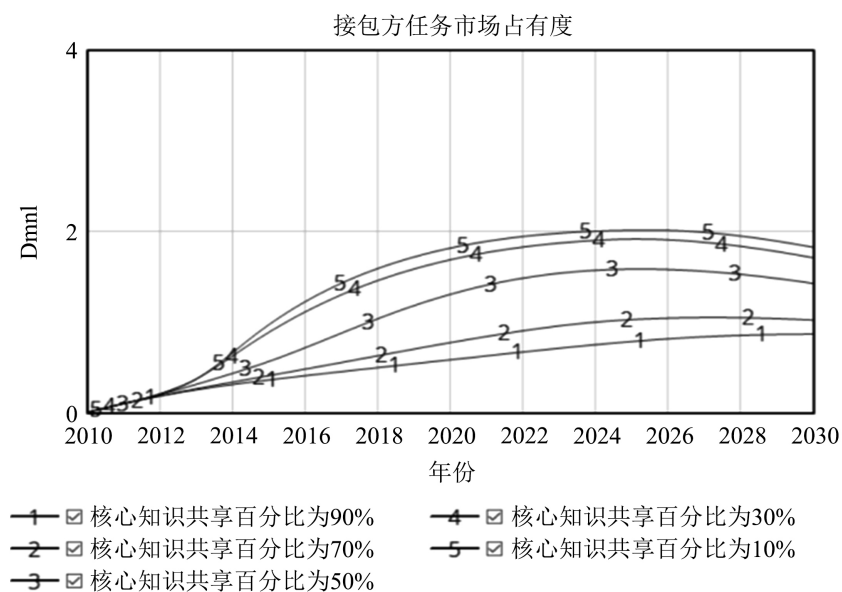


Figure 9. Simulation results for the 50% sharing strategy

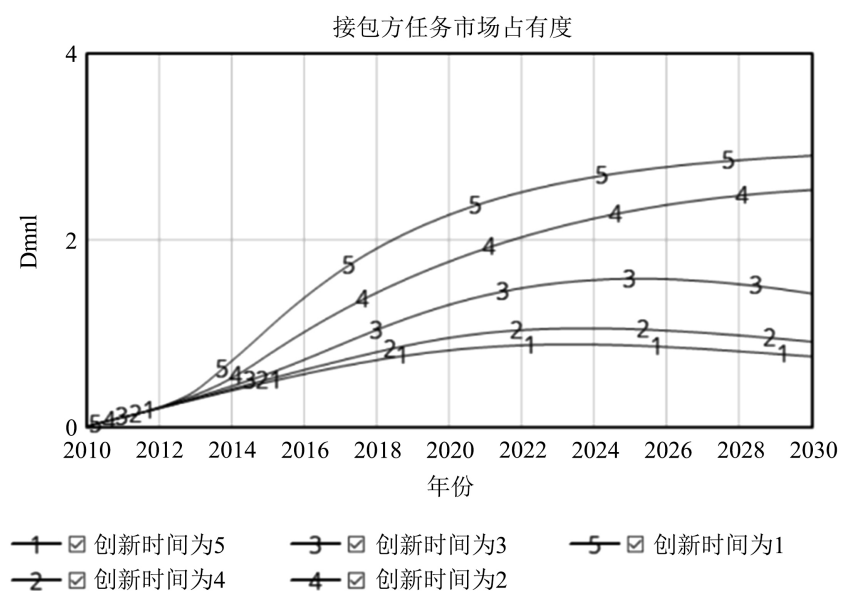
图 9. 50%共享策略的仿真结果

(3) 70%的额外百分比知识共享

如图 10 所示，70%的额外百分比知识共享表明接包方已经转变为偏向合作的众包参与策略，任务市场占有率达到峰值的时间点进一步延后，但同时峰值提高并且在末期下降趋势已经大幅减弱，并且对于接包方而言获取理想的接包方任务市场占有率所需求的创新时间要求也变得更加宽泛(创新时间为 1、2、3 时均有较好的收益结果)。



(a)



(b)

Figure 10. Simulation results for the 70% sharing strategy**图 10.** 70%共享策略的仿真结果

5. 结论与展望

本研究通过系统动力学仿真实验,深入分析了众包创新平台中接包方竞合悖论在不同策略下的动态演化路径及其对创新生态的影响。基于完全竞争策略的初始仿真结果表明,接包方在短期内通过减少知识共享能够快速提升任务市场占有率与收益占比,但长期来看,由于知识储备过时、创新能力下降及外部竞争者信任流失,其竞争优势逐渐减弱,最终导致任务接单量与市场占有率的下滑,验证了过度竞争策略的不可持续性。进一步通过控制变量仿真(额外知识共享百分比从 30%到 70%的变化),揭示了不同竞合策略的差异化影响。仿真结果表明,接包方竞合悖论的核心矛盾在于个体收益最大化与集体知识共

享的权衡。完全竞争策略虽能短期获益，但牺牲了知识流动与创新潜力；而完全合作策略通过构建信任与知识反馈机制，实现了长期竞争力的稳定提升。这一发现为众包平台治理提供了重要启示：针对众包创新平台在不同发展阶段、资源禀赋与竞争环境下的目标导向，需通过动态激励机制设计(如阶梯式奖励、分层协作规则)引导接包方在竞合间寻求平衡，以化解悖论对创新效率的负面影响。而接包方需要根据自身的创新能力灵活选择竞合策略，同时即使调整自身核心技术知识共享的百分比，避免采用“非此即彼”的众包参与方式。创新能力较强的接包方应采取偏向合作的策略以获取更多知识进行新一轮的创新，扩大自身竞争优势，以此增加收益，而创新能力较弱的接包方应选取偏向竞争的策略以保障自身独有的知识向收益的转化率。本研究为平台治理策略优化奠定了实证基础，未来可以进一步探讨平台规则与社区自治的互动机制，提出兼顾效率与创造力的动态治理框架。

参考文献

- [1] Howe, J. (2006) The Rise of Crowdsourcing. *Wired Magazine*, **14**, 1-4.
- [2] 孙新波, 何志伟, 张纯宁. 众包平台内接包方知识贡献行为的协同激励机制研究[J]. 管理科学, 2024, 37(3): 32-45.
- [3] Bengtsson, M. and Kock, S. (2014) Coopetition—Quo Vadis? Past Accomplishments and Future Challenges. *Industrial Marketing Management*, **43**, 180-188. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.02.015>
- [4] 黎继子, 库瑶瑶, 刘春玲, 等. 众包与供应链耦合: 众包供应链演化与驱动模式[J]. 科研管理, 2020, 41(7): 42-49.
- [5] 李庆雪, 张迎新, 兰仲伟, 等. 先进制造企业与服务提供商竞合策略演化博弈分析[J/OL]. 计算机集成制造系统: 1-19. <https://doi.org/10.13196/j.cims.2024.0167>, 2025-03-16.
- [6] 王鹏, 王要玉, 王建才. 零售平台自有品牌与制造商渠道策略的竞合博弈分析[J]. 中国管理科学, 2024, 32(9): 214-224.
- [7] Vignieri, V. (2020) Crowdsourcing as a Mode of Open Innovation: Exploring Drivers of Success of a Multisided Platform through System Dynamics Modelling. *Systems Research and Behavioral Science*, **38**, 108-124. <https://doi.org/10.1002/sres.2636>
- [8] 蒋旋, 孟庆良, 徐信辉, 等. 双边视角下用户参与众包创新的知识获取前因及其对创新绩效的影响[J]. 运筹与管理, 2021, 30(2): 225-231.
- [9] 刘志迎, 盛嘉隆. 竞争环境下互联网众筹平台增值服务定价策略研究[J]. 运筹与管理, 2024, 33(10): 124-130.
- [10] 杨中华, 李亚鑫, 柳芙蓉, 等. 众包竞赛中竞争关系对用户创新绩效的影响研究——竞争强度的调节作用[J]. 管理现代化, 2022, 42(5): 97-104.
- [11] 辛冲, 吴怡雯, 李明洋, 等. 创新生态系统的知识共享困境研究——社会资本的视角[J]. 管理科学, 2023, 36(4): 44-60.
- [12] 楚岩枫, 郝鹏飞. 开放式创新下合作型研发外包中知识转移的激励研究——基于演化博弈模型[J]. 科技管理研究, 2019, 39(5): 136-144.
- [13] 杨震宁, 赵红. 中国企业的开放式创新: 制度环境、“竞合”关系与创新绩效[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 139-160, 224.
- [14] 王凤彬, 曾凯, 杨京雨. 裂变企业“专精特新”战略的实现路径研究——基于创新知识溢出视角[J]. 中国工业经济, 2024(10): 174-192.
- [15] 毕功兵, 徐天赐, 徐扬, 等. 基于专业水平异质接包方的众包平台收费模式[J]. 系统工程学报, 2024, 39(5): 655-664.

附 录

访谈对象	网址
猪八戒网	https://36kr.com/p/1519812659089030
	http://www.ce.cn/culture/ztft/wangnan/
	http://www.jccq.gov.cn/ztlz/jhhkt2021/hdft/202103/t20210318_1367726.shtml
一品威客	https://www.epwk.com/meiti/article-i-589-art_id-27642.html
	https://www.sohu.com/a/577827782_115470
乐高 IDEAS	https://www.bilibili.com/video/BV13b4y1t71G/?vd_source=bd8827c26deae9c195756334ba743a68
	https://zhuanlan.zhihu.com/p/366217537
	https://www.kuwanchao.com/blogs/interview-with-stephan-niks-the-fan-designer-of-lego-ideas-10000-votes-aircraft-engine-workshop/
InnoCentive (现已更名 Wazoku Crowd)	https://www.researchgate.net/publication/242337407_CEO_interview_The_InnoCentive_model_of_open_innovation
海尔 HOPE	http://www.chinasei.com.cn/zcjd/202107/t20210714_39996.html