

引用格式:吴伟伟,林俊洁,刘业鑫.协同创新平台治理机制对知识流动的影响[J].技术经济,2025,44(6):70-84.

Wu Weiwei, Lin Junjie, Liu Yexin. The impact of governance mechanisms of collaborative innovation platform on knowledge flow[J]. Journal of Technology Economics, 2025, 44(6): 70-84.

# 协同创新平台治理机制对知识流动的影响

吴伟伟<sup>1</sup>, 林俊洁<sup>1</sup>, 刘业鑫<sup>2</sup>

(1. 哈尔滨工业大学商学院, 哈尔滨 150001; 2. 东北林业大学经济管理学院, 哈尔滨 150040)

**摘要:**协同创新平台是聚集和整合创新资源的有效载体,知识流动对协同创新平台的有序运行具有重要影响。因此,需要对平台进行有效治理,保障知识流动顺利进行,从而促进协同创新平台可持续发展。基于此,本文应用系统动力学模型分析协同创新平台治理机制对知识流动的影响。首先,本文分析了协同创新平台的知识流动过程,明确协同创新平台治理机制的内涵。其次,分析了协同创新平台治理机制对知识流动的影响,进而构建出理论模型。最后,应用系统动力学,构建了协同创新平台治理机制影响知识流动的系统动力学模型,并借助 Vensim PLE 对模型进行仿真,揭示协同创新平台治理机制对知识流动的作用规律。研究结果表明,契约治理机制和关系治理机制均对协同创新平台知识流动具有正向影响,其中关系治理机制的作用更强,而同时使用两类治理机制更加有利于促进协同创新平台的知识流动。进一步发现强契约-强关系的治理机制组合在不同程度的知识失效和初始知识势差的情境下,都能够更好地促进协同创新平台的知识流动。本文能够为我国协同创新平台政策制定和完善方面提供借鉴和参考。

**关键词:**协同创新平台;治理机制;知识流动;系统动力学

**中图分类号:**G311 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-980X(2025)06-0070-15

**DOI:**10.12404/j.issn.1002-980X.J24060307

## 一、引言

随着经济全球化与信息网络化的迅猛发展,创新越来越依赖于不同知识的整合才能成功实现。协同创新平台是通过有效整合企业、大学和科研机构等的创新资源而形成的开放稳定、服务广泛的高水平创新平台<sup>[1]</sup>,其能够推动不同创新主体间的创新资源汇聚,从而加速知识流动<sup>[2]</sup>,对推进知识整合、促进创新具有重要作用。在协同创新平台的运行过程中,保障平台内知识流动的顺利进行十分重要<sup>[2]</sup>。但当前协同创新平台仍存在创新主体间利益冲突和信息不对称而导致的机会主义、知识共享不足等问题,阻碍了知识流动的顺利进行<sup>[3-4]</sup>。作为解决知识流动障碍的重要手段,协同创新平台治理机制受到理论与实践的广泛关注。

已有研究主要从契约治理机制和关系治理机制两个方面探讨协同创新平台治理机制对知识流动的影响,并发现契约控制和契约协调<sup>[5]</sup>,关系资本化、关系人情化和关系社会化<sup>[6]</sup>,风险分担<sup>[7]</sup>,合作、信任和沟通等对知识流动具有显著影响<sup>[8]</sup>。虽然现有研究已经对契约治理机制和关系治理机制对知识流动的重要影响达成了共识,但对契约治理机制和关系治理机制如何影响协同创新平台的知识流动仍需要更深入的探索。一方面,现有研究大都仅关注契约治理机制或关系治理机制对知识流动的单一影响<sup>[5-8]</sup>,较少探索不同治理机制的共同作用。实际上,现实中创新平台并不局限于利用单一的治理机制促进知识流动。因此,仅研究单一治理机制对知识流动的影响得到的结论可能是片面的。另一方面,现有研究大多从静态视角研究契约治理机制或关系治理机制对知识流动的影响<sup>[5-8]</sup>,从动态视角的探索还不充分。静态视角的研究忽视

收稿日期:2024-06-03

基金项目:黑龙江省哲学社会科学规划项目“大数据分析技术能力促进全民健身公共服务开放创新发展研究”(22TYC311)

作者简介:吴伟伟(1978—),博士,哈尔滨工业大学商学院教授,研究方向:技术创新与管理;林俊洁(2001—),哈尔滨工业大学商学院硕士研究生,研究方向:技术创新与管理;(通信作者)刘业鑫(1990—),东北林业大学经济管理学院副教授,研究方向:技术与创新管理。

了治理机制与知识流动本身的动态性,其研究结果可能与实际情况存在偏差。因此,为了深化对协同创新平台治理机制影响的理论认识,需要进一步从动态视角揭示契约治理机制和关系治理机制对知识流动的影响。

本文针对以上不足,应用系统动力学的方法,构建仿真模型,从动态视角揭示契约治理机制和关系治理机制对协同创新平台知识流动的影响,以期丰富协同创新平台的相关理论,为促进协同创新平台知识流动提供理论指导。

## 二、协同创新平台治理机制影响知识流动的理论分析

### (一) 协同创新平台的知识流动过程与治理机制

协同创新平台的知识流动是知识在不同创新主体,如企业、大学与科研机构间的传播扩散过程<sup>[9-11]</sup>,包括知识共享、知识创造和知识优势形成<sup>[12]</sup>,协同创新平台知识流动过程,如图 1 所示。

首先,知识共享是协同创新平台知识流动的初始阶段。在此阶段,企业、大学与科研机构通过在协同创新平台内进行知识共享以推动企业与大学和科研机构间的知识扩散<sup>[12]</sup>。

其次,知识创造是协同创新平台知识流动实现价值增值的阶段。在协同创新平台的引导下,企业与大学和科研机构经过多次的交流反馈,协同创造出新知识,并共同将新知识转化为具体的创新成果<sup>[13]</sup>,如新技术和新产品等,实现协同创新平台知识流动的价值增值<sup>[14]</sup>。

最后,知识优势形成是协同创新平台经过知识共享与知识创造,最终形成知识优势的阶段。协同创新平台的知识优势是在平台知识流动中展现的相对于其他创新平台的知识竞争优势,包括知识存量优势和知识流量优势<sup>[15]</sup>。在知识共享阶段,分散的知识资源被集聚,形成知识存量优势;而在知识创造阶段,新知识不断涌现,形成知识流量优势。

根据知识流动阶段,可以进一步识别出协同创新平台知识流动的影响因素。

一方面,企业与大学和科研机构的知识共享意愿、知识共享能力和知识吸收能力<sup>[16-17]</sup>等会对协同创新平台的知识流动产生影响。知识共享意愿是反映知识共享积极性的重要指标,是协同创新平台知识流动的前提<sup>[16-17]</sup>。知识共享能力是知识主体明确表达自身知识并将自身知识进行转化以便知识接收方理解、消化和应用的能力,有利于知识流动的顺利进行<sup>[16-17]</sup>。知识吸收能力是企业与大学和科研机构消化和吸收知识的能力,是知识创造的前提,也是协同创新平台知识优势形成的关键因素之一<sup>[16-17]</sup>。

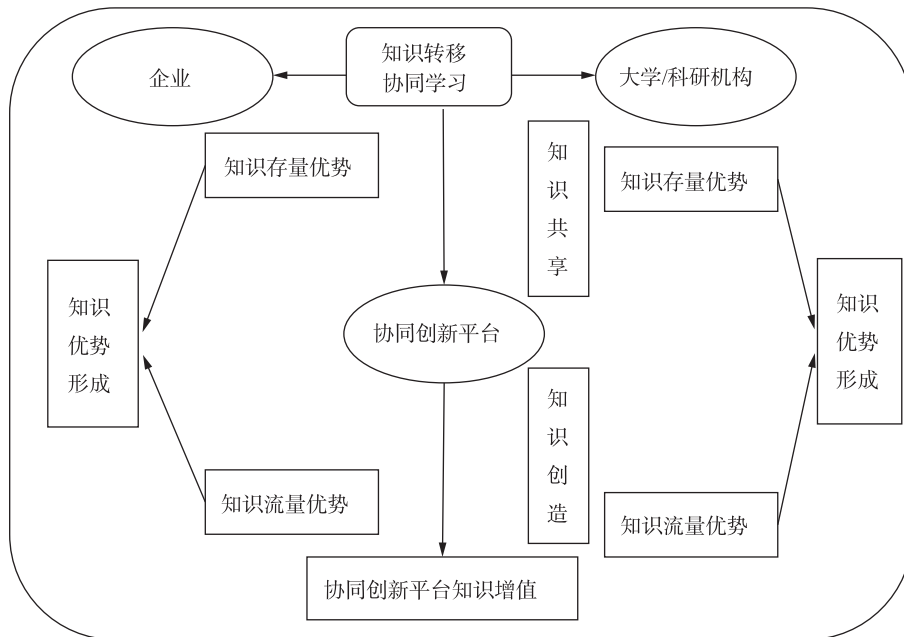


图 1 协同创新平台知识流动过程

另一方面,知识自身特性也会影响协同创新平台知识流动,这些特性包括知识势差<sup>[17]</sup>、知识共享阈值<sup>[17]</sup>和知识失效<sup>[18]</sup>等。知识势差是企业与大学和科研机构进行知识流动的必要条件,但知识势差过大会造成企业与大学和科研机构因自身知识有限而难以消化和吸收所获取的知识<sup>[17]</sup>;知识共享阈值是组织对自身核心知识的保护而设定的临界值,当阈值达到临界值后,企业与大学和科研机构便不再进行知识共享,协同创新平台知识流动停止<sup>[17]</sup>;知识失效推动知识主体抛弃陈旧的知识,促进其探索新知识,推动协同创新平台的知识流动<sup>[18]</sup>。

根据以上分析,协同创新平台知识流动的过程是:企业与大学和科研机构在协同创新平台共享异质性知识,然后协同创造出新知识并将新知识运用于技术或产品的改善以实现知识增值,最终为协同创新平台塑造知识存量和知识流量优势。上述过程不但受到企业与大学和科研机构自身知识共享意愿、知识共享能力和知识吸收能力的影响,也会受到知识势差、知识共享阈值和知识失效等知识自身特性的影响。

协同创新平台治理机制是通过建立一套正式和非正式的制度以规范各主体的行为、促进主体间的互动,进而保证协同创新平台顺利运行的机制,包括正式的契约治理机制与非正式的关系治理机制<sup>[9]</sup>。契约治理机制是基于合同的治理机制,即通过签订正式化、书面化、具有法律约束力的契约,强制合同方履约承诺并约束双方的交易行为<sup>[6,9]</sup>。关系治理机制指平台内知识主体通过社会关系与内在规则,以非书面形式约束自身行为的一系列隐性规范,其实施依赖于关系性手段<sup>[10]</sup>。治理机制对知识流动的影响是通过作用于影响知识流动的因素而实现。

## (二) 契约治理机制对协同创新平台知识流动的影响

契约治理机制包括契约控制和契约协调<sup>[6,9]</sup>。契约控制是为了减少或避免协同创新平台主体在合作过程中的机会主义行为而事先以正式书面形式规定各方权利、义务和对机会主义行为的控制和惩罚的措施<sup>[6,9]</sup>。在知识共享阶段,契约控制详细规定了合作双方的权利与义务,能够加强企业与大学和科研机构的知识共享意愿。知识共享意愿的增长推动知识共享阈值的提升,企业与大学和科研机构则更倾向于持续分享知识,促进知识流动<sup>[19]</sup>。在知识创造阶段,契约控制能够提高企业与大学和科研机构间的依赖程度,激发双方知识创造的行为,进而促进知识创新<sup>[20]</sup>。在知识优势形成阶段,契约控制有助于协同创新平台知识存量和知识流量的持续提升,进而促进知识存量和知识流量优势的形成。

契约协调是为了减弱平台主体对相同事物的理解偏差、减少沟通障碍、降低合作复杂性而事先以书面形式确定好的协调程序或方式<sup>[6,9]</sup>。在知识共享阶段,当企业与大学和科研机构对知识流动预期目标产生差异时,契约协调能够促使双方通过书面报告等方式进行正式交流,保证协同创新平台知识流动;在知识创造阶段,契约协调明确规定了技术成果的产出、人员责任分工和双方知识资源投入等事项,为知识创造奠定了资源基础;在知识优势形成阶段,契约协调能够持续提升知识主体的知识共享并推动知识创造,进而有助于协同创新平台知识存量和知识流量的提升,促进协同创新平台知识存量和知识流量优势的构建。

## (三) 关系治理机制对协同创新平台知识流动的影响

关系治理机制包括信任、沟通与合作<sup>[3]</sup>。

在知识共享阶段,信任机制有利于促进企业与大学和科研机构自觉遵守契约的各项规定,减少企业与大学和科研机构保护自身利益的防御行为,增强企业与大学和科研机构的知识共享意愿,提升知识共享阈值。在知识创造阶段,信任机制能够提高企业与大学和科研机构交流沟通的频率,降低知识流动的难度<sup>[21]</sup>,进而推动知识创新<sup>[20]</sup>。在知识优势形成阶段,信任机制能够持续提升企业与大学和科研机构知识共享能力和知识吸收能力并推动知识创新,有利于增加平台知识存量和知识流量,推动平台知识存量和知识流量优势的形成。

在知识共享阶段,沟通机制能够促使企业与大学和科研机构增加双方知识的透明度,减少信息不对称性,提升知识共享阈值,降低机会主义行为发生的可能性,有利于协同创新平台的知识流动<sup>[21]</sup>。在知识创造阶段,沟通机制能够加深企业与大学和科研机构间合作的紧密度,使企业与大学和科研机构更加了解对方需求,及时解决知识流动过程中出现的问题<sup>[21]</sup>,从而有利于知识创造。在知识优势形成阶段,沟通机制持续

推动企业与大学和科研机构的知识吸收、积累和重组,有利于增加平台知识存量和知识流量,促进平台知识存量和知识流量优势的形成。

在知识共享阶段,合作机制有助于将企业与大学和科研机构的利益统一起来,为建立稳固的合作关系打下坚实基础,从而提升企业与大学和科研机构的合作意愿与合作紧密度,推动平台知识流动。在知识创造阶段,合作机制促进企业与大学和科研机构开展以知识创新为导向的共同行动,促进知识创新<sup>[22]</sup>。在知识优势形成阶段,合作机制持续推动企业与大学和科研机构的知识共享与知识创造,有利于增加平台知识存量和知识流量,促进平台知识存量和知识流量优势的形成。

**(四) 契约治理机制与关系治理机制协同对创新平台知识流动的影响**

契约治理机制与关系治理机制不仅能分别对协同创新平台知识流动产生影响,还能够协同发挥作用<sup>[22]</sup>。契约治理机制能够为关系治理机制提供保障,为协同创新平台内企业与大学和科研机构间的合作提供正式的框架<sup>[22]</sup>,而关系治理机制有利于完善和修正契约的内容,提高双方合作稳定性。因此,契约治理机制与关系治理机制能够协同影响创新平台的知识流动。

契约治理机制能够促进协同创新平台中企业与大学和科研机构间的信任与合作关系的建立,提升沟通频率与深度<sup>[22]</sup>。一方面,企业与大学和科研机构依据契约治理机制,订立详尽的契约条款,促使双方就如何合作达成一致意见,减少了一方对另一方不确定性行为的担忧。契约治理机制为合作双方之间的关系发展及关系治理机制的运用提供了良好的基础<sup>[22]</sup>。另一方面,契约治理机制能够保障企业与大学和科研机构交流的频率,有助于双方保持良好的信息沟通。有效的信息沟通能够增进双方对彼此的了解,提升双方长期合作的意愿,降低中止合作的可能性。

关系治理机制能够完善契约功能。一方面,在有限理性假设下,企业与大学和科研机构无法将偶然事件尽数列入契约合同中<sup>[22]</sup>。当企业与大学和科研机构在合作中发生偶然事件,契约治理机制短暂失效。关系治理机制具有较强的灵活性,可以促使双方在合作中不断互动,逐步建立起稳固的信任与合作关系,从而使得双方将更多的精力投入于知识的学习与积累。另一方面,企业与大学和科研机构开展非正式的互动交流,使得一方深入了解另一方的资源、能力和利益需求等,有助于不断地补充和完善契约条款,而完善后的契约又能更好地发挥其对企业与大学和科研机构的监督作用,促进协同创新平台知识流动。

通过上文的理论分析,本文构建协同创新平台治理机制对知识流动影响的理论模型,如图2所示。

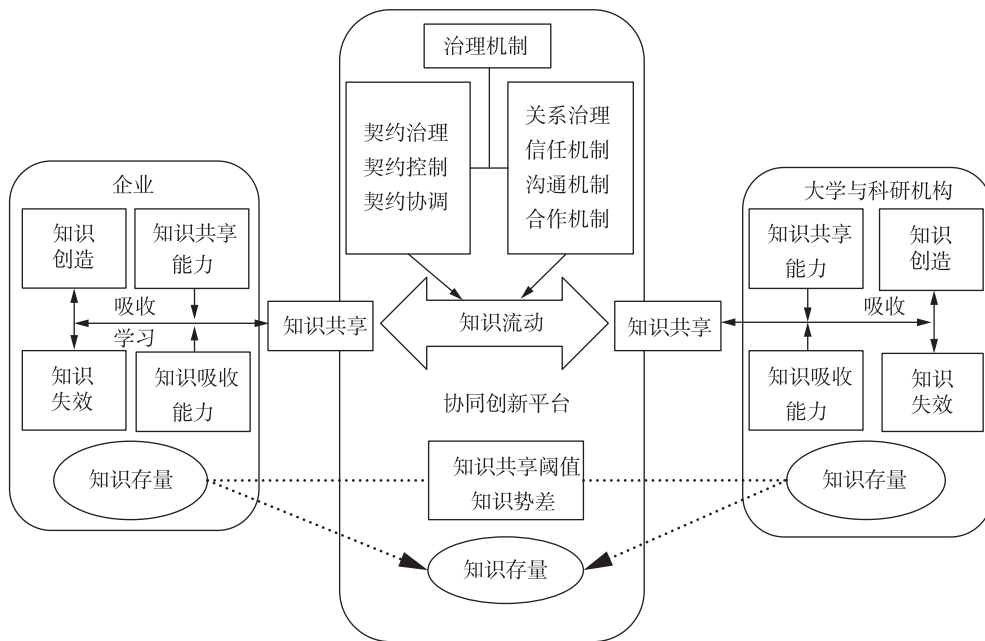


图2 协同创新平台治理机制对知识流动影响的理论模型

### 三、协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统动力学模型构建

系统动力学主要用于研究系统要素间的反馈作用,尤其适用于处理具有长期性、周期性,对结果精度要求不高的社会复杂问题。协同创新平台知识流动是一个以企业与大学和科研机构为主体,存在着反馈作用的一个非线性复杂系统。协同创新平台知识流动有明确边界,且知识主体的知识存量具有耗散特征。采用系统动力学方法可以有效地描述和分析协同创新平台知识流动的复杂变化规律。因此,本文采用系统动力学方法探索协同创新平台治理机制对知识流动的影响。

#### (一) 协同创新平台知识流动系统构成

协同创新平台知识流动是企业与大学和科研机构等知识主体在治理机制作用下进行知识流动而形成的系统。基于协同创新平台治理机制对知识流动影响的作用分析可知,协同创新平台知识流动系统包括知识流动主体、知识流动客体和知识流动影响因素。

具体而言,知识流动主体为企业与大学和科研机构;知识流动客体为知识自身特性,如知识创新率等;知识流动影响因素包括知识共享意愿、知识共享能力、知识吸收能力、知识势差、知识共享阈值、知识失效、治理机制等。治理机制包括契约治理机制和关系治理机制。

#### (二) 协同创新平台治理机制对知识流动影响的反馈回路

根据协同创新平台治理机制对知识流动影响的理论分析,协同创新平台治理机制对知识流动的影响过程主要包含2个正反馈回路和5个负反馈回路。正反馈回路对系统具有增强的效果,而负反馈回路能够抵消正反馈回路为系统带来的变化。

回路1:治理机制(契约治理机制和关系治理机制)→企业知识共享量→协同创新平台知识存量→协同创新平台知识增量→企业知识吸收量→企业知识存量→知识共享阈值→企业知识共享量→协同创新平台知识存量。该回路为正反馈回路。

在回路1中,契约治理机制和关系治理机制促进企业知识共享量的提升,从而增加协同创新平台知识存量,促进企业知识存量的提升。企业知识存量的提高提升了知识共享阈值,进而增加企业知识共享量,最终增加协同创新平台知识存量。

回路2:治理机制(契约治理机制和关系治理机制)→企业知识共享量→协同创新平台知识存量→协同创新平台知识增量→企业知识吸收量→企业知识存量→知识势差→企业知识共享量→协同创新平台知识存量。该回路为负反馈回路。

在回路2中,契约治理机制和关系治理机制促进企业知识共享量的提升,从而增加协同创新平台知识存量与知识增量,这有利于企业吸收更多的知识,提高企业知识存量。企业知识存量的提升缩小了企业与大学和科研机构的知识势差。而知识势差降低时,企业出于对自身核心知识的保护,其知识共享量反而降低,不利于协同创新平台知识存量的增加。

回路3:治理机制(契约治理机制和关系治理机制)→大学和科研机构知识共享量→协同创新平台知识存量→协同创新平台知识增量→大学和科研机构知识吸收量→大学和科研机构知识存量→知识共享阈值→大学和科研机构知识共享量→协同创新平台知识存量。该回路为负反馈回路。

在回路3中,契约治理机制和关系治理机制促进大学和科研机构知识共享量的提升,增加协同创新平台知识存量与知识增量,从而有利于大学和科研机构吸收更多的知识,促进大学和科研机构知识存量的提高。知识存量增加降低了知识共享阈值,不利于大学和科研机构进行知识共享,导致协同创新平台知识存量和知识增量减少。

回路4:治理机制(契约治理机制和关系治理机制)→大学和科研机构知识共享量→协同创新平台知识存量→协同创新平台知识增量→大学和科研机构知识吸收量→大学和科研机构知识存量→知识势差→大学和科研机构知识共享量→协同创新平台知识存量。该回路为正反馈回路。

在回路4中,契约治理机制和关系治理机制促进协同创新平台知识存量与知识增量提升,有利于大学和科研机构吸收更多的知识,促进大学和科研机构知识存量的提高。大学和科研机构知识存量的增加拉大了

大学和科研机构与企业间的知识势差,有利于增加大学和科研机构知识共享量<sup>[18]</sup>,进而促进协同创新平台知识存量和知识增量的提升。

回路 5:企业知识存量→企业知识淘汰率→企业知识淘汰量→企业知识存量。该回路为负反馈回路。

回路 6:大学和科研机构知识存量→大学和科研机构知识淘汰率→大学和科研机构知识淘汰量→大学和科研机构知识存量。该回路为负反馈回路。

在回路 5 和回路 6 中,企业或大学和科研机构知识存量的增加使各自的知识淘汰率增加,由此各自的知识淘汰量增加,进而降低了各自的知识存量,不利于协同创新平台知识存量的提升。

回路 7:协同创新平台知识存量→协同创新平台知识淘汰率→协同创新平台知识淘汰量→协同创新平台知识存量。该回路为负反馈回路。

在回路 7 中,协同创新平台知识存量的增加使其知识淘汰率也增加,平台的知识淘汰量增加,不利于协同创新平台知识存量的提升。

根据上述反馈回路分析,得到协同创新平台治理机制对知识流动影响的因果关系,如图 3 所示。

### (三) 协同创新平台治理机制对知识流动影响的仿真模型构建

#### 1. 系统流图与变量集

结合协同创新平台治理机制对知识流动影响的因果关系图,构建协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统流图,如图 4 所示。

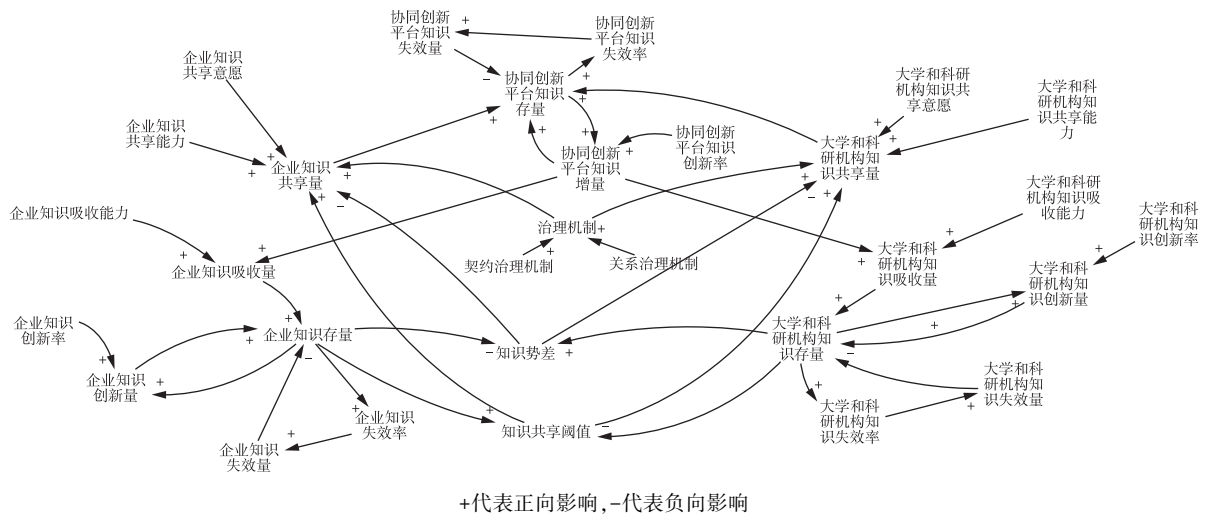


图 3 协同创新平台治理机制对知识流动影响的因果关系

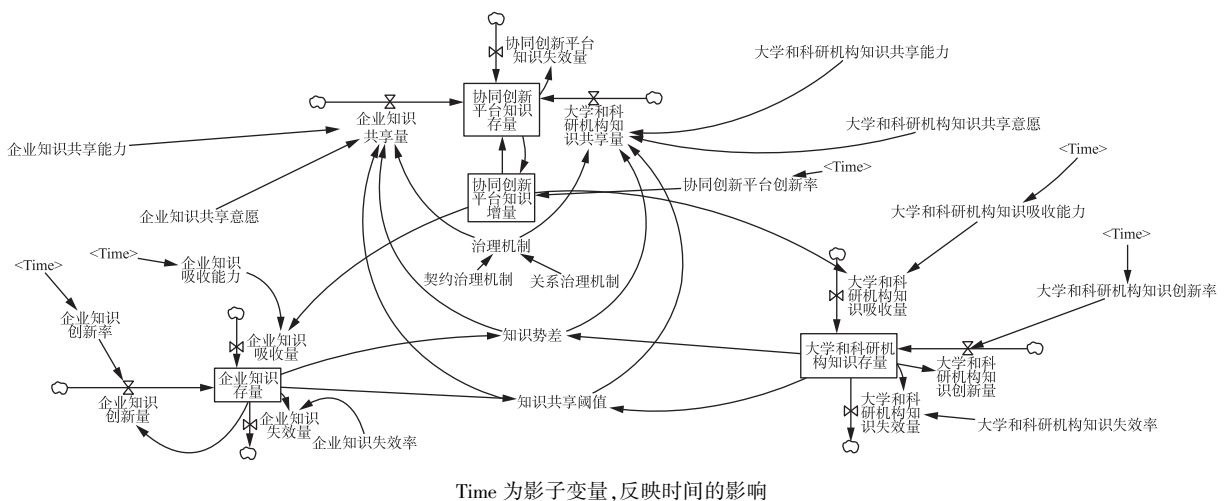


图 4 协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统流图

从系统流图中可以看出,模型中有 4 个状态变量( $L$ ),9 个速率变量( $R$ ),12 个辅助变量( $A$ ),5 个常量( $C$ )。为简化系统模型方程,本文将各变量名称用英文缩写表示。系统变量类型及名称统计,如表 1 所示。

### 2. 模型主要方程设计与说明

借鉴现有文献<sup>[17,23-25]</sup>对模型参数进行初始值赋值,并在系统流图基础上,结合各变量的实际含义,进行系统动力学方程设计<sup>①</sup>。

表 1 系统变量类型及名称统计

序号	变量名称	英文缩写	类型	序号	变量名称	英文缩写	类型
1	企业知识存量	EKS	L	16	知识势差	KPD	A
2	大学和科研机构知识存量	URKS	L	17	企业知识失效率	EKFR	C
3	协同创新平台知识存量	CIPKS	L	18	大学和科研机构知识创新率	URKIR	A
4	协同创新平台知识增量	CIPKI	L	19	协同创新平台知识失效率	CIPKIR	C
5	协同创新平台知识创新率	CIPKIR	A	20	大学和科研机构知识失效率	URKIR	C
6	企业知识创新量	EKIQ	R	21	企业知识吸收能力	EKAC	A
7	大学和科研机构知识创新量	URKIQ	R	22	大学和科研机构知识吸收能力	URKAC	A
8	企业知识创新率	EKIR	A	23	企业知识共享能力	EKSC	A
9	大学和科研机构知识创新量	URKIQ	R	24	大学和科研机构知识共享能力	URKSC	A
10	企业知识失效量	EKF	R	25	企业知识共享意愿	EKSI	C
11	大学和科研机构知识失效量	URKF	R	26	大学和科研机构知识共享意愿	URKSI	C
12	企业知识吸收量	EKA	R	27	知识共享阈值	KST	A
13	大学和科研机构知识吸收量	URKA	R	28	治理机制	GM	A
14	企业知识共享量	EKSS	R	29	契约治理机制	CGM	A
15	大学和科研机构知识共享量	URKSS	R	30	关系治理机制	RGM	A

## 四、协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统动力学模型仿真分析

### (一) 协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统动力学模型有效性检验

运用 Vensim PLE 软件对构建的系统动力学模型进行仿真。设置 INITIAL TIME = 0, FINAL TIME = 60, TIME STEP = 1, Units for Time: Month。由于知识流动较为抽象,采用理论检验方式验证仿真模型有效性。

根据以往研究<sup>[26]</sup>,设定 RGM、CGM 在 (0, 1) 范围内进行取值。“0”代表完全没有实施以上治理机制,“1”代表完全实施以上治理机制。RGM 的初始值 = 0.2, CGM 的初始值 = 0.3。

在常量赋值方面,设定 EKSI = 0.6, URKSI = 0.6。一般而言,在协同创新平台知识流动过程中,URKSA > EKSA,依据以往研究<sup>[27-28]</sup>,设定 URKSA = 0.9, EKSA = 0.6。根据模型假设及以往研究<sup>[27,29]</sup>,设定 EKFR = 0.04, UKFR = 0.06, CIPKFR = 0.06。模型仿真结果如图 5~图 10 所示。

由图 5 可知,协同创新平台知识增量与知识存量前期缓慢增长而后期快速增长。由图 6 可知,企业与大学和科研机构知识创新量和知识存量前期缓慢增长而后期快速增长,并且大学和科研机构知识创新量和知识存量的增长速度大于企业。

由图 7 和图 8 可知,企业与大学和科研机构的知识共享量和知识吸收量不断增长,且增长速度不断提高。进一步地,大学和科研机构的知识共享量和知识吸收量高于企业。由图 9 可知知识遗失具有滞后性,在模型仿真运行 36 个月后,企业、大学和科研机构及协同创新平台的知识失效量逐步增加,大学和科研机构知识失效量最大,其次是协同创新平台,最后是企业。由图 10 可知,知识势差与知识共享阈值呈现出不断增大的趋势,且知识共享阈值最终稳定在 0.8 左右。

由以上仿真结果分析可知,本文的仿真结果与实际比较相符,说明构建的模型具有一定的合理性。

### (二) 协同创新平台治理机制对知识流动影响的灵敏度分析

#### 1. 契约治理机制的灵敏度分析

本文将关系治理机制设置为 0.2,将契约治理机制从 0.3 依次改变为 0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9,各变

① 系统变量主要方程留存备案。

化曲线分别记为 current、current1、current2、current3、current4、current5、current6。关系治理机制的灵敏度分析结果知识增量如图 11 所示。

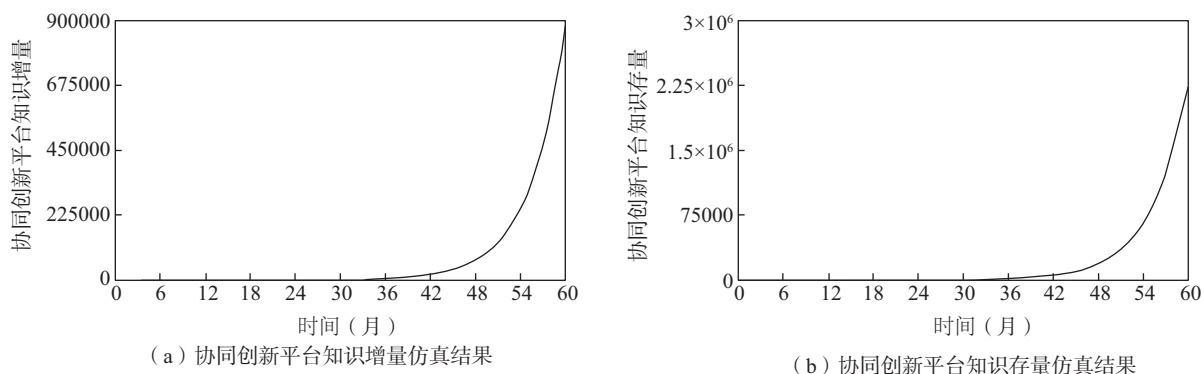


图 5 协同创新平台知识增量、知识存量仿真结果

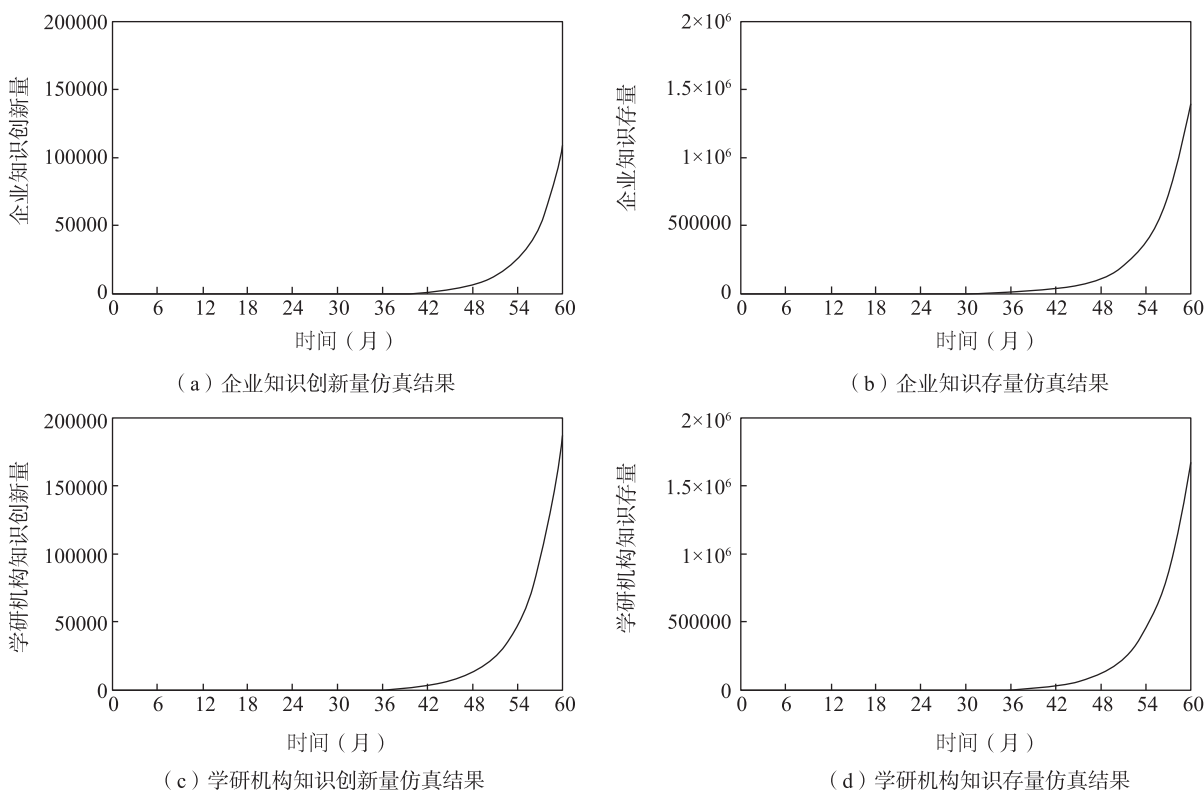


图 6 企业与学研机构知识创新量、知识存量仿真结果

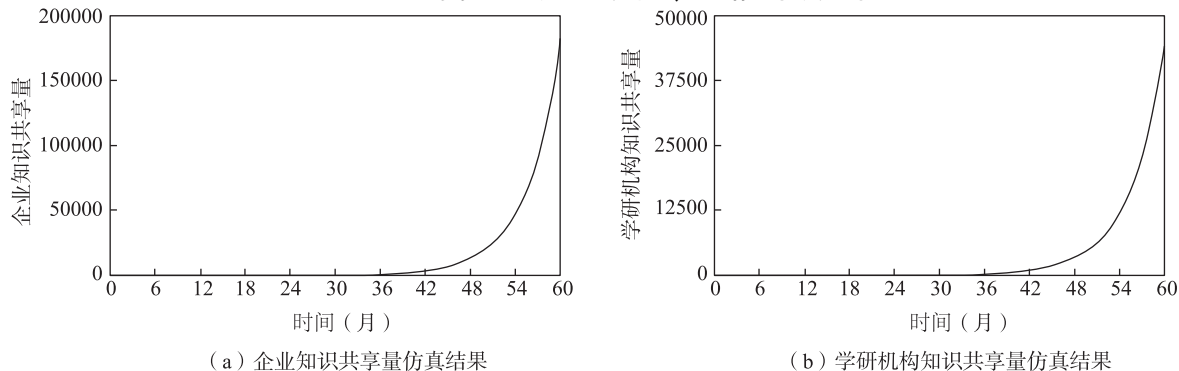


图 7 企业与学研机构知识共享量仿真结果

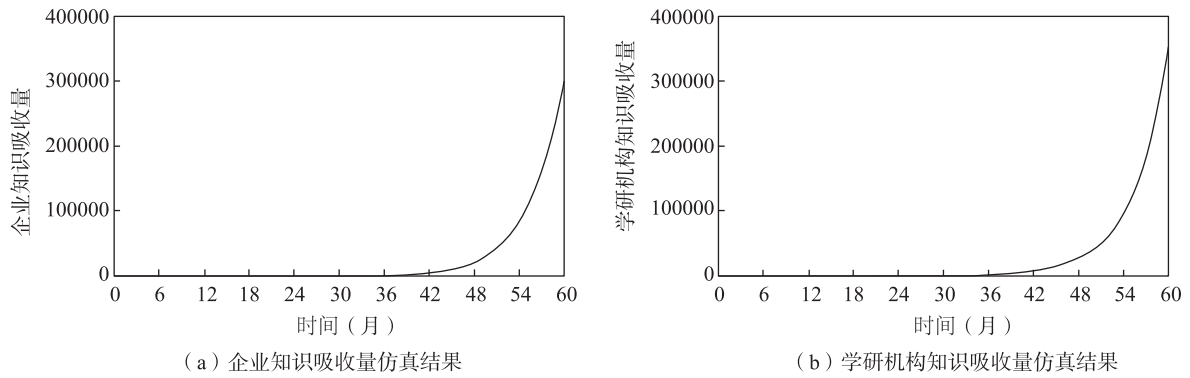


图8 企业与学研机构知识吸收量仿真结果

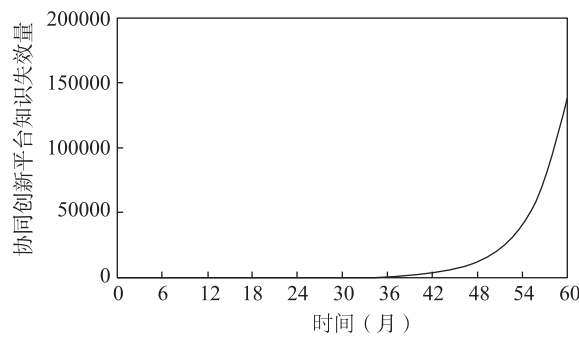
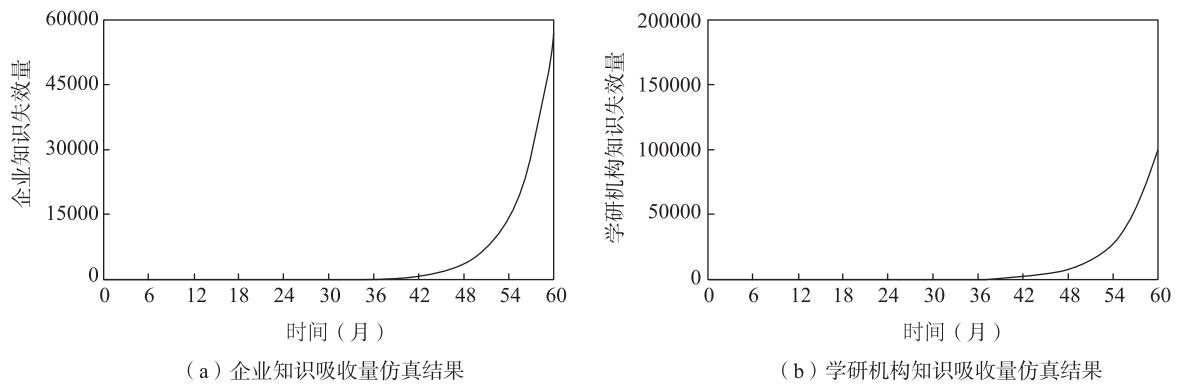


图9 企业、学研机构与协同创新平台知识失效量仿真结果

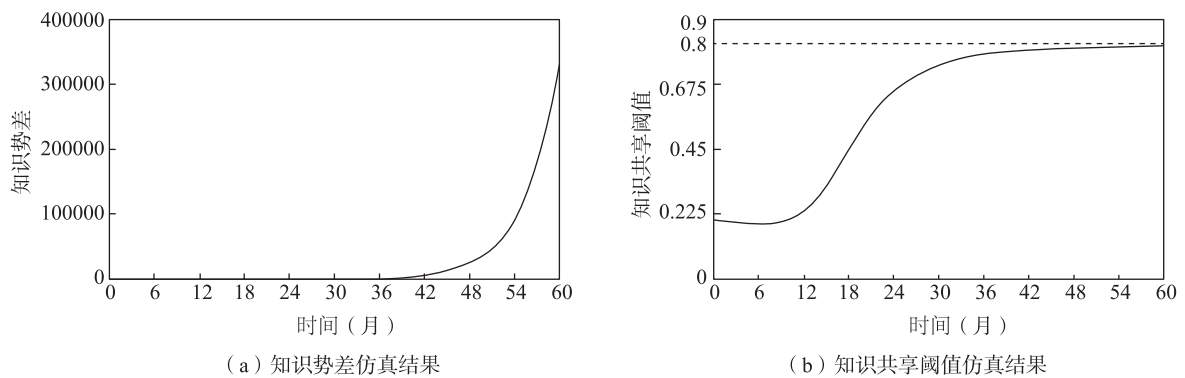


图10 知识势差与知识共享阈值仿真结果

图11表明协同创新平台知识存量与知识增量随着契约治理机制的提高而不断增加。这说明契约治理机制能够促进协同创新平台的知识流动。

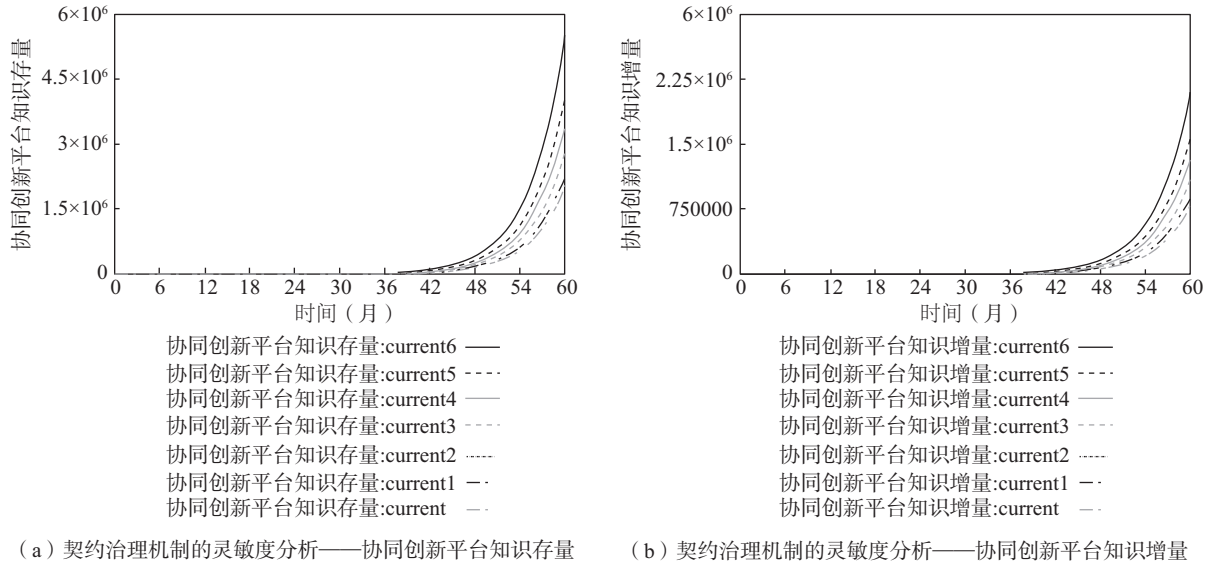


图 11 契约治理机制的灵敏度分析

### 2. 关系治理机制的灵敏度分析

本文将契约治理机制设置为 0.3, 将关系治理机制从 0.2 依次改变为 0.3、0.4、0.5、0.6、0.7 和 0.8, 各变化曲线分别记为 current、current6、current5、current4、current3、current2、current1。关系治理机制的灵敏度分析如图 12 所示。

图 12 表明协同创新平台知识存量与知识增量随着关系治理机制的提高而不断增加。这说明关系治理机制能够促进协同创新平台的知识流动。

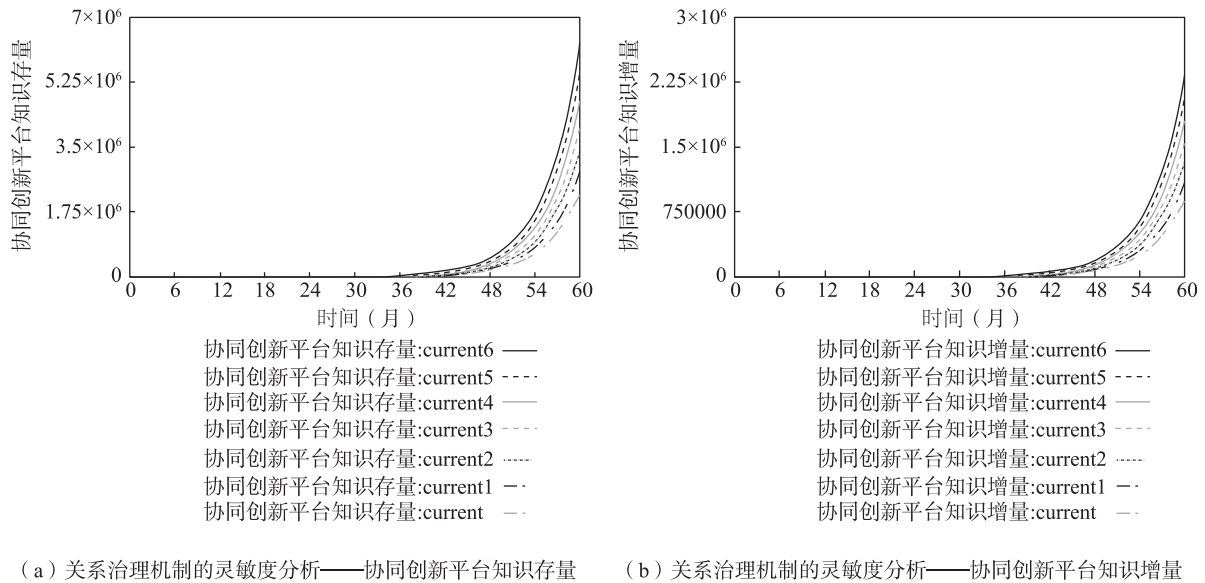


图 12 关系治理机制的灵敏度分析

### 3. 契约治理机制与关系治理机制的协同作用

本文将契约治理机制数值从 0.3 依次改变为 0.4、0.5、0.6、0.7、0.8 和 0.9, 同时, 将关系治理机制数值从 0.2 依次改变为 0.3、0.4、0.5、0.6、0.7 和 0.8, 各曲线分别记为 current、current6、current5、current4、current3、current2、current1。契约治理机制与关系治理机制的灵敏度分析结果如图 13 所示。

由图 13 可知, 随着契约治理机制与关系治理机制数值的逐渐增加, 平台知识存量与知识增量大幅度提升, 说明两种治理机制的协同可以提高平台知识流动。

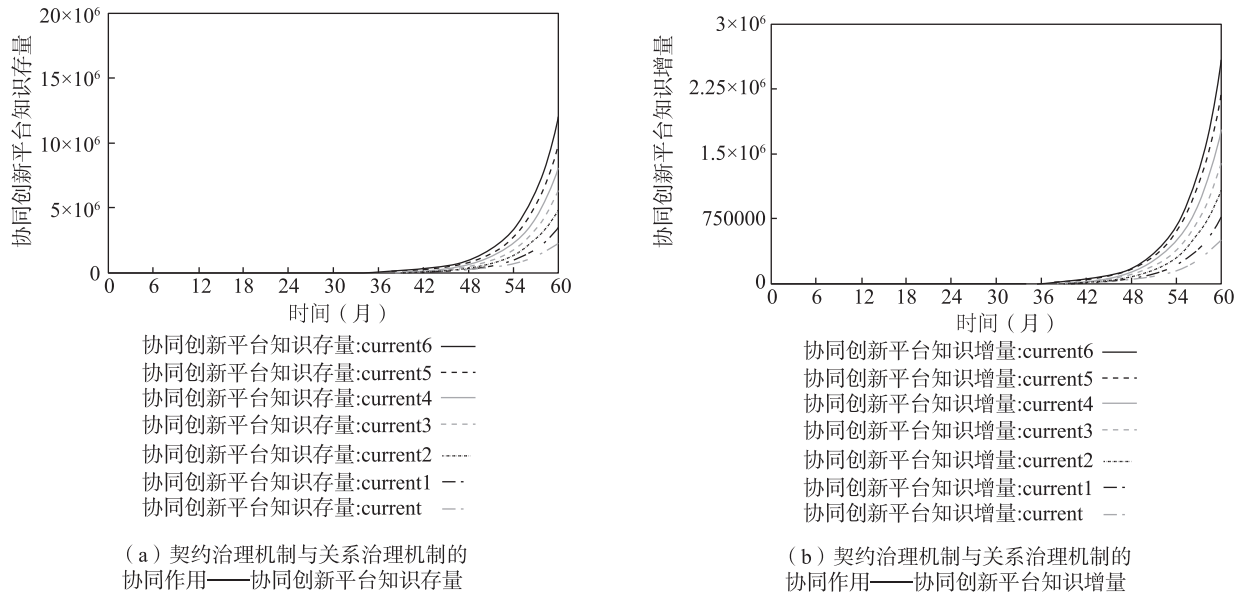


图 13 契约治理机制与关系治理机制的灵敏度分析

### (三) 不同知识失效状态下协同创新平台治理机制对知识流动影响的仿真分析

以往研究表明,知识失效不利于知识转移和知识创新。协同创新平台的知识流动也可能受到知识失效的影响<sup>[30-31]</sup>。因此,本文进一步探索在不同知识失效的情况下,契约治理机制和关系治理机制的不同组合方式对知识流动的影响。

根据以往研究,大学和科研机构的知识失效率与协同创新平台的知识失效率高于企业的知识失效率<sup>[23]</sup>。参考以往相关研究<sup>[30-31]</sup>,设置企业知识失效率为 0.04,大学和科研机构知识失效率为 0.06,协同创新平台知识失效率为 0.06,并将其作为低知识失效状态;设置企业知识失效率为 0.12,大学和科研机构知识失效率为 0.18,协同创新平台知识失效率为 0.18,并将其作为高知识失效状态。同时,本文把契约治理机制和关系治理机制的组合方式分为四种组合,分别是弱(或强)契约-弱(或强)关系治理机制。强和弱契约治理机制的参数值分别为 0.9 和 0.3;强和弱关系治理机制的参数值分别为 0.8 和 0.2。

在低知识失效状态下,弱契约-弱关系治理机制对应曲线为 current4、弱契约-强关系治理机制对应曲线为 current3、强契约-弱关系治理机制对应曲线为 current2、强契约-强关系治理机制对应曲线为 current1。低知识失效状态治理机制影响知识流动的仿真分析结果如图 14 所示。

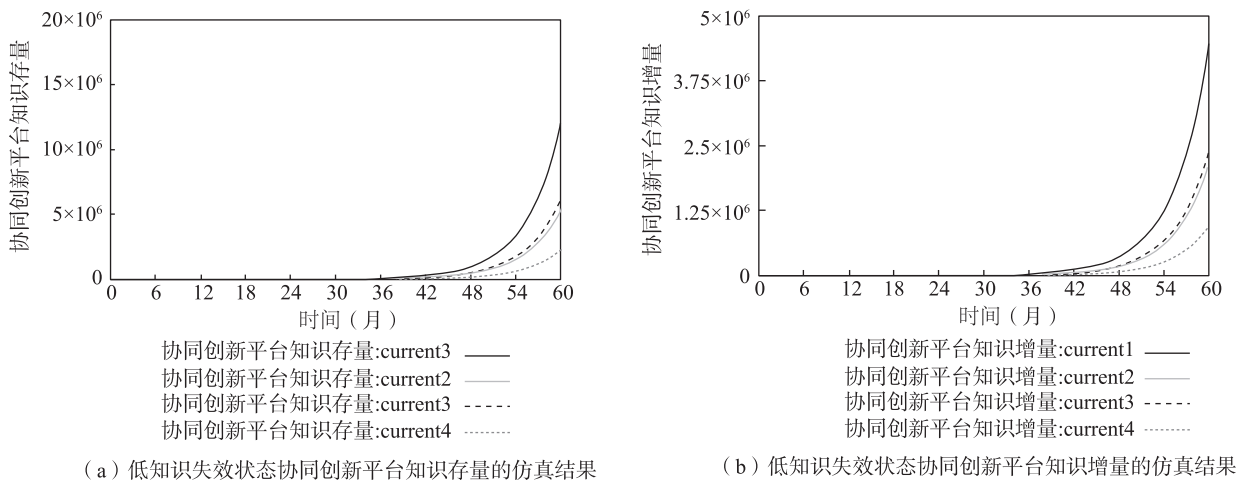


图 14 低知识失效状态治理机制影响知识流动的仿真分析

由图 14 可知,在低知识失效状态下,强契约-强关系治理机制对提升协同创新平台知识流动的效果最大,而弱契约-强关系治理机制对应的协同创新平台知识存量与知识增量高于强契约-弱关系治理机制,即关系治理机制比契约治理机制更能促进协同创新平台知识流动。

在高知识失效状态下,弱契约-弱关系治理机制对应曲线为 current4、弱契约-强关系治理机制对应曲线为 current3、强契约-弱关系治理机制对应曲线为 current2、强契约-强关系治理机制对应曲线为 current1。高知识失效状态治理机制影响知识流动的仿真分析结果如图 15 所示。

由图 15 可知,在高知识失效状态下,强契约-强关系治理机制协同创新平台知识流动的效果最明显,且关系治理机制比契约治理机制更能促进协同创新平台知识流动。

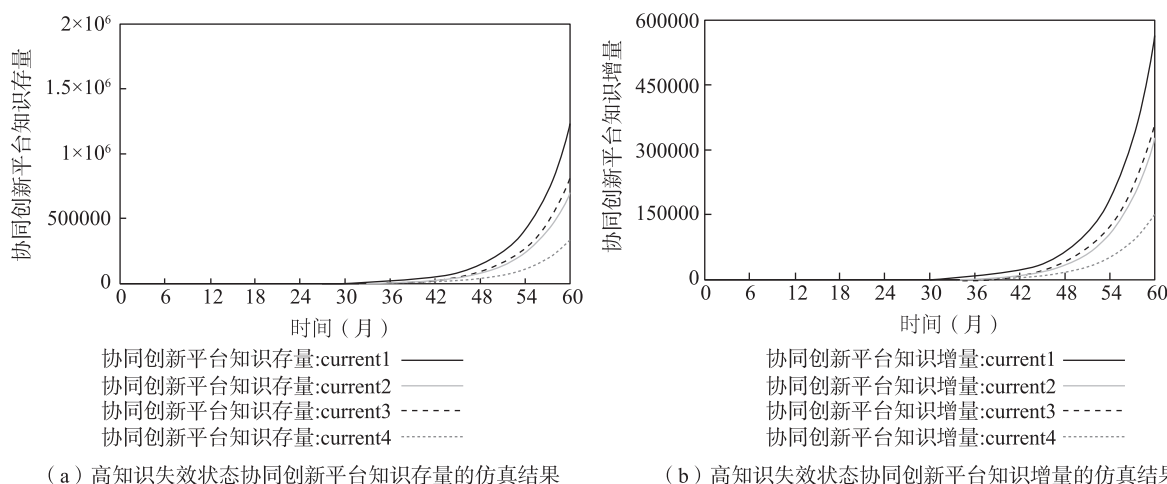


图 15 高知识失效状态治理机制影响知识流动的仿真分析

综上,无论高知识失效状态还是低知识失效状态,同时采取高契约治理机制与高关系治理机制都能够更好地促进协同创新平台知识流动。

#### (四) 不同知识势差下协同创新平台治理机制对知识流动影响的仿真分析

知识势差是知识转移的内在驱动力,不同知识势差下可能产生不同的知识流动<sup>[25]</sup>。协同创新平台系统内企业与大学和科研机构存在着知识势差,因此,本文进一步探索不同知识势差情境下,何种治理机制的组合能够在协同创新平台的知识流动中发挥最佳效果。

参考以往研究成果<sup>[32]</sup>,将大学和科研机构的初始知识势差为 80 和 400 时分别作为低和高初始知识势差,两类治理机制的组合方式及强弱程度设定同上。

在低初始知识势差下,弱契约-弱关系治理机制对应曲线为 current4、弱契约-强关系治理机制对应曲线为 current3、强契约-弱关系治理机制对应曲线为 current2、强契约-强关系治理机制对应曲线为 current1。低知识势差治理机制影响知识流动的仿真分析结果如图 16 所示。

由图 16 可知,在低初始知识势差下,强契约-强关系治理机制最能够促进协同创新平台知识流动,且关系治理机制比契约治理机制更能促进协同创新平台知识流动。

在高初始知识势差下,弱契约-弱关系治理机制对应曲线为 current4、弱契约-强关系治理机制对应曲线为 current3、强契约-弱关系治理机制对应曲线为 current2、强契约-强关系治理机制对应曲线为 current1。高知识势差治理机制影响知识流动的仿真分析结果如图 17 所示。

如图 17 可知,在高初始知识势差下,强契约-强关系治理机制最能够促进协同创新平台知识流动,且关系治理机制比契约治理机制更能促进协同创新平台知识流动。

综上,无论是低初始知识势差还是高初始知识势差,同时采取高契约治理机制与高关系治理机制均能够更好地促进协同创新平台知识流动。

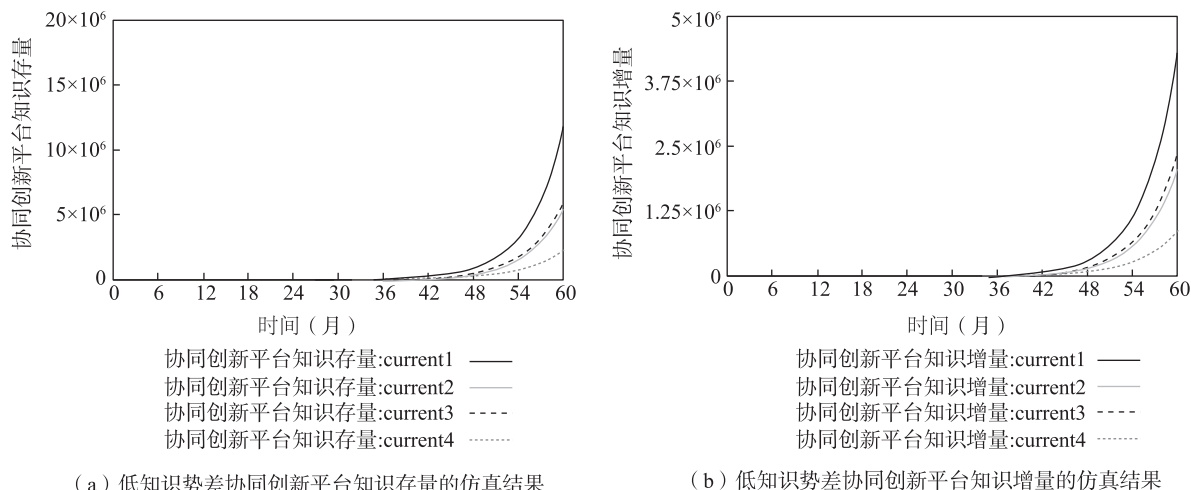


图16 低知识势差治理机制影响知识流动的仿真分析

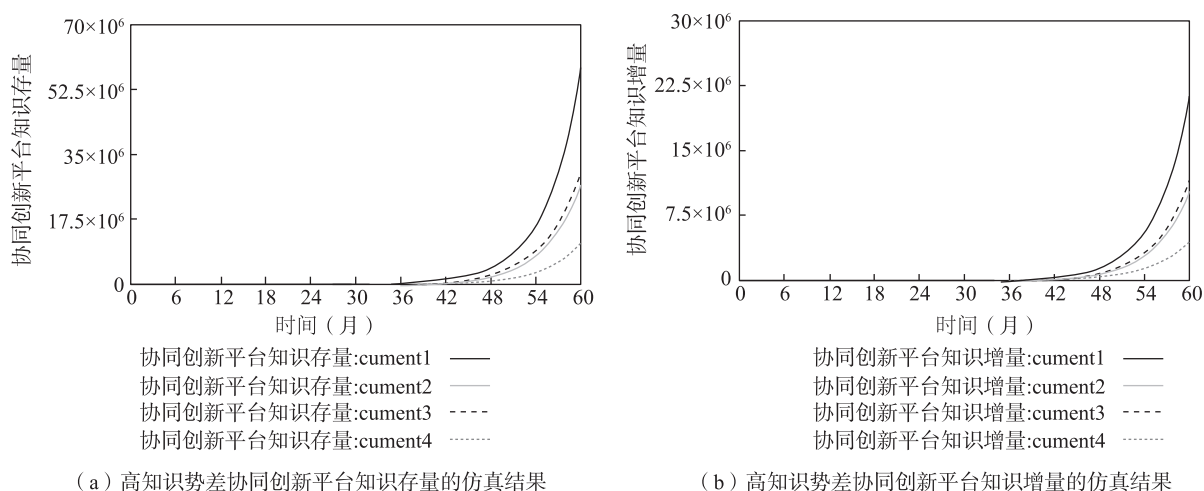


图17 高知识势差治理机制影响知识流动的仿真分析

## 五、主要研究结论与启示

### (一) 研究结论

本文在分析协同创新平台治理机制对知识流动影响的基础上,构建了协同创新平台治理机制对知识流动影响的系统动力学模型,通过仿真分析得出如下结论:

第一,契约治理机制和关系治理机制均对协同创新平台知识流动具有积极影响,且关系治理机制对知识流动的作用比契约治理机制的更大。

第二,契约治理机制和关系治理机制间存在着协同效应,即同时运用两类治理机制比仅运用单一治理机制更有利于促进协同创新平台知识流动。

第三,在不同程度的知识失效或初始知识势差的情况下,强契约-强关系的治理机制组合均能够更好地促进协同创新平台知识流动。

### (二) 理论贡献

第一,不同于仅关注单一类型的治理机制对知识流动的影响的研究,本文从协同视角出发,在明确契约治理机制和关系治理机制对知识流动影响的基础上,深入分析契约治理机制与关系治理机制的协同作用,突破了仅关注单一治理机制或割裂地研究不同治理机制影响的研究局限,发现了协同创新平台治理机制影

响知识流动的新方式,为打开协同创新平台治理机制对知识流动作用的“黑箱”做出了贡献。

第二,不同于以往从静态视角探索协同创新平台治理机制对知识流动影响的研究,本文应用系统动力学,从动态视角对协同创新平台治理机制对知识流动进行仿真分析,将现实中不可观测的知识流动与协同创新平台治理机制发挥作用的动态过程直观呈现,更加全面地诠释协同创新平台治理机制对知识流动的影响,进而有利于知识流动理论的深化。

第三,本文还着重考察以往研究忽视的不同知识失效和不同初始知识势差情境,从应对知识失效和初始知识势差极端情境的角度出发,识别不同情况下的治理机制组合。不仅将不同程度的知识失效和初始知识势差的研究情境纳入到协同创新平台治理机制对知识流动影响的研究范围,而且揭示了不同知识失效和初始知识势差情境下的治理机制组合,丰富了治理机制的理论研究。

### (三) 实践意义

根据研究结论,本文提出如下促进协同创新平台知识流动的对策建议:

第一,采取有效严谨的契约治理机制。一方面,需要考虑协同创新平台中的企业与大学和科研机构间的不同利益动机,发挥契约控制的作用,明确规定机会主义行为的控制与惩罚措施;另一方面,协同创新平台中的企业与大学、科研机构在签订和执行合同时,应利用契约协调,通过阶段性的书面报告进行正式沟通以避免理解偏差与协作失调。

第二,加强良好关系治理机制的运用。首先,鼓励协同创新平台中的企业与大学和科研机构间多进行非正式的沟通交流,促使不同主体间培养互相信任的良好氛围;其次,利用信息技术搭建多种沟通交流渠道,促使企业与大学和科研机构及时分享最新产品和技术研发的相关信息,进而减少知识流动障碍;最后,大学和科研机构可以与企业建立联合实验室,加强彼此间的信息共享程度,为知识流动创造便利条件。

第三,充分发挥契约治理和关系治理两种机制的协同作用。一方面,通过契约治理机制减少协同创新平台主体机会主义的可能性,建立正式沟通交流渠道,使企业与大学和科研机构在合作中逐渐发展出共同行为准则和相互信任感;另一方面,通过关系治理机制使平台主体了解彼此的技术能力和知识结构,完善契约内容,提高双方合作稳定性。此外,不论低知识失效状态还是高知识失效状态,不论企业与大学和科研机构的初始知识水平或知识背景差异大小,都应尽量同时实施高契约治理机制和高关系治理机制。

### (四) 研究不足与展望

本文仍存在一些不足,未来研究可进一步完善。一是,本文对协同创新平台知识流动影响因素的识别不够全面,可能忽略某些影响因素,未来研究可以纳入其他影响因素,进一步完善仿真模型;二是,仿真模型方程的构建仅参照以往的相关研究,缺乏实际数据的验证,未来研究可以进一步通过实地调研来收集相关数据,提高仿真结果的准确性。

### 参考文献

- [ 1 ] WANG S, LIU Q. Decentralized multi-agent collaborative innovation platform for new energy vehicle core technology breakthrough with digital empowerment: From the perspective of prospect theory[J]. *Heliyon*, 2023, 9(3): 14553.
- [ 2 ] 汪涛, 郭旻瑞, 牟宇鹏. 开放式创新平台访问对于隐性知识溢出的影响研究[J]. *管理学报*, 2022, 19(3): 414-422.
- [ 3 ] 高孟立. 合作创新中机会主义行为的相互性及治理机制研究[J]. *科学学研究*, 2017, 35(9): 1422-1433.
- [ 4 ] 吴和成, 顾裕玲, 高月姣. 跨行政区域协同创新界面管理研究[J]. *技术经济*, 2020, 39(5): 79-87.
- [ 5 ] 邓程, 杨建君, 吕冲冲. 契约治理模式与知识转移绩效关系研究[J]. *科学学研究*, 2020, 38(5): 877-885.
- [ 6 ] 余维新, 熊文明, 黄卫东, 等. 创新网络关系治理对知识流动的影响机理研究[J]. *科学学研究*, 2020, 38(2): 373-384.
- [ 7 ] JEN C T, HU J, ZHENG J, et al. The impacts of corporate governance mechanisms on knowledge sharing and supply chain performance[J]. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2020, 23(4): 337-353.
- [ 8 ] SHAHS K, ALI T, KOHTAMAKI M, et al. Enabling roles of relationship governance mechanisms in the choice of inter-firm conflict resolution strategies[J]. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2020, 35(6): 957-969.
- [ 9 ] 张羽飞, 原长弘, 张树满. 产学研联盟组合对科技中小企业成长的影响机制研究[J]. *技术经济*, 2023, 42(9): 53-66.
- [ 10 ] 李宇, 刘乐乐. 创新生态系统的知识治理机制与知识共创研究[J]. *科学学研究*, 2022, 40(8): 1505-1515.
- [ 11 ] TROISE C, MATRICANO D, SORRENTINO M. Open innovation platforms: Exploring the importance of knowledge in supporting online initiatives[J]. *Knowledge Management Research & Practice*, 2021, 19(2): 208-216.
- [ 12 ] REGO A, PINHO I, PEDROSA J, et al. Barriers and facilitators to knowledge management in university research centers: An exploratory study

- [J]. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 2009, 7(1): 33-47.
- [13] 张晓棠, 张海丽, SONG M. 知识管理、产品创新度与绩效的中美比较[J]. *科研管理*, 2023, 44(2): 89-97.
- [14] 张同建, 王敏, 陈永清, 等. 我国产学研互惠性协同微观机理研究[J]. *技术经济*, 2021, 40(7): 122-130.
- [15] 余维新, 熊文明. 创新网络非正式治理对知识优势形成的影响研究——知识活性视角[J]. *软科学*, 2021, 35(2): 26-31, 45.
- [16] MARTIN X, SALOMON R. Knowledge transfer capacity and its implications for the theory of the multinational corporation[J]. *Journal of International Business Studies*, 2003, 34(4): 356-373.
- [17] 李春发, 赵乐生. 组织二元性视角的产学研知识创新协同演化仿真研究[J]. *情报科学*, 2017, 35(12): 73-80.
- [18] HUANG D, CHEN S, ZHANG G, et al. Organizational forgetting, absorptive capacity, and innovation performance: A moderated mediation analysis[J]. *Management Decision*, 2018, 56(1): 87-104.
- [19] 邓程, 杨建君, 刘瑞佳. 企业间控制机制、知识转移效果与新产品开发速度关系研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2020, 41(11): 83-97.
- [20] 王龙伟, 宋美鸽, 李晓冬. 契约完备程度对隐性知识获取影响的实证研究[J]. *科研管理*, 2018, 39(12): 53-60.
- [21] 余维新, 熊文明. 知识生态系统稳定性及其关系治理机制研究——共生理论视角[J]. *技术经济与管理研究*, 2020, 287(6): 31-35.
- [22] POPPO L, ZENGER T. Do formal contracts and relational governance function as substitutes or complements?[J]. *Strategic Management Journal*, 2002, 23(8): 707-725.
- [23] 华连连, 张悟移. 知识流动及相关概念辨析[J]. *情报杂志*, 2010, 29(10): 112-117.
- [24] 姚艳虹, 周惠平. 产学研协同创新中知识创造系统动力学分析[J]. *科技进步与对策*, 2015, 32(4): 110-117.
- [25] 陈怀超, 卢彦丞, 丛贞, 等. 知识型服务企业员工与客户隐性知识共享的系统动力学研究[J]. *管理评论*, 2020, 32(2): 127-138.
- [26] LEE Y, CAVUSGIL S. Enhancing alliance performance: The effects of contractual-based versus relational-based governance[J]. *Journal of Business Research*, 2006, 59(8): 896-905.
- [27] 鲁迪·拉各斯, 丹·霍尔特蒂斯. 知识优势——新经济时代市场制胜之道[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [28] 朱雪春, 彭灿, 罗建强, 等. 基于二元语义多属性决策的实践社群知识流动绩效评价研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2017, 38(5): 101-116.
- [29] 杨毅, 党兴华, 成泷. 技术创新网络分裂断层与知识共享: 网络位置和知识权力的调节作用[J]. *科研管理*, 2018, 39(9): 59-67.
- [30] 段哲哲, 杨湘浩, 胡滨, 等. 基于“S”型变化遗忘率与个案网络结构的企业隐性知识传播[J]. *系统工程*, 2021, 39(1): 58-65.
- [31] 刘娟, 宋波, 徐飞. R&D联盟企业隐性知识转移的系统动力学[J]. *系统管理学报*, 2014, 23(5): 620-627, 635.
- [32] 廖名岩, 曹兴. 协同创新企业知识势差与知识转移的影响因素[J]. *系统工程*, 2018, 36(8): 51-60.

## The Impact of Governance Mechanisms of Collaborative Innovation Platform on Knowledge Flow

Wu Weiwei<sup>1</sup>, Lin Junjie<sup>1</sup>, Liu Yexin<sup>2</sup>

(1. Business School, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China; 2. School of Economics and Management, Northeast Forest University, Harbin 150040, China)

**Abstract:** Collaborative innovation platform is an effective carrier for gathering and integrating innovation resources, and knowledge flow has an important impact on the orderly operation of collaborative innovation platform. Therefore, it is necessary to carry out effective governance of the platform to guarantee the smooth flow of knowledge, so as to promote the sustainable development of the collaborative innovation platform. Based on this, the system dynamics model was used to analyze the impact of collaborative innovation platform governance mechanism on knowledge flow. First, the knowledge flow process of collaborative innovation platform was analyzed and the connotation of governance mechanism of collaborative innovation platform was clarified. Secondly, the impact of the governance mechanism of collaborative innovation platform on knowledge flow was analyzed, and then a theoretical model was constructed. Finally, system dynamics was applied to construct a system dynamics model of the influence of collaborative innovation platform governance mechanism on knowledge flow, and the model was simulated with by Vensim PLE to reveal the role of collaborative innovation platform governance mechanism on knowledge flow. The results show that both contract and relationship governance mechanisms have a positive impact on the knowledge flow of collaborative platforms, with the relational governance mechanism playing a stronger role, and the simultaneous use of both types of governance mechanisms is more conducive to the promotion of the knowledge flow of collaborative platforms. The results further show that the combination of strong contract and strong relationship governance mechanism can better promote the knowledge flow of collaborative platform under different degrees of knowledge failure and initial knowledge potential difference. It can provide references for the policy formulation and improvement of collaborative innovation platforms in China.

**Keywords:** collaborative innovation platform; governance mechanism; knowledge flow; system dynamics