



引用格式:韩珂. 产学研协同创新生态系统影响因素研究[J]. 郑州轻工业大学学报(社会科学版),2021,22(5):82-89.

中图分类号:F124.3 文献标识码:A

DOI:10.12186/2021.05.011

文章编号:2096-9864(2021)05-0082-08

# 产学研协同创新生态系统影响因素研究

## Research on influence factors of industry-university-research collaborative innovation ecosystem

韩珂

HAN Ke

郑州轻工业大学 经济与管理学院,河南 郑州 450001

**摘要:**在创新驱动发展战略背景下,产学研协同创新是整合各方优势、提高自主创新能力的必由之路。在梳理相关文献的基础上,将产学研协同创新与生态系统相结合,从创新主体群落、创新资源群落和创新环境群落三个方面构建产学研协同创新生态系统影响因素模型,并提出理论假设。采用结构方程方法,通过问卷调查、数据分析来验证理论假设,结果表明:知识融合能力、协作程度、利益分配、信任、共享平台、资源配置、政府政策和市场环境对产学研协同创新生态系统的发展和演进均具有正向影响作用,其中知识融合能力、信任、政府政策和利益分配对产学研协同创新生态系统的影响较大。

**关键词:**  
产学研协同创新;  
生态系统;  
结构方程模型

[收稿日期]2021-06-21

[基金项目]河南省教育厅人文社会科学研究项目(2015-GH-027);河南科技智库调研课题(HNKJZK-2021-02B);郑州轻工业大学博士科研基金项目(2014BSJJ091)

[作者简介]韩珂(1980—),女,河南省临颖县人,郑州轻工业大学讲师,博士,主要研究方向:创新管理。

中共十九届五中全会提出,坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,并强调要深入实施创新驱动发展战略。实施创新驱动发展战略需要高校、科研院所聚焦重大战略性、基础性技术问题,发挥科技创新优势,推出原创性科研成果。同时,高校、科研院所应与企业开展深度合作,实现资源共享,将科研成果转化为生产力,增强核心竞争力。因此,产学研协同创新是整合各方优势、提高自主创新能力的必由之路。

协同创新是跨领域、多主体参与的创新组织方式,众多学者研究发现,从生态学角度研究协同创新能够更好地揭示主体间关系、主体特性、主体间运行机制等。王文亮等<sup>[1]</sup>基于协同创新中心案例,利用扎根理论研究协同创新生态机制影响因素;颜盼盼<sup>[2]</sup>利用扎根理论构建协同创新生态系统运行图;汪锦熙<sup>[3]</sup>结合生态位态势理论对高新技术产业创新生态系统培养影响因素进行了分析。笔者通过对相关文献资料的分析发现,目前学者对协同创新生态系统的研究大多集中在协同创新生态系统的概念<sup>[4-5]</sup>、特征<sup>[6-7]</sup>、运行机制<sup>[8-9]</sup>等方面,并且大多是定性分析。协同创新由于参与主体的复杂性、生态系统的多样共生性和自组织演化等特点,使得产学研协同创新生态系统在运行过程中面临着众多因素的影响,那么这些因素究竟是怎样影响产学研协同创新生态系统的?有哪些因素对产学研协同创新有显著影响?鉴于此,本文拟基于创新驱动发展战略背景,建立产学研协同创新生态系统影响因素理论模型和研究假设;基于调研数据,运用结构方程模型进行实证检验,分析产学研协同创新生态系统的影响因素,以更好地推动产学研协同发展。

## 一、理论模型构建与研究假设

### 1. 理论模型构建

产学研协同创新生态系统是由高校、企业、政府和经济社会环境等多个创新要素及其之间的相互作用机制所构成的,除具有一般系统的整体性、层次性、动态性、复杂性等特点外,还具有多样共生性、自组织演化、开放式协同等特征<sup>[10]</sup>。借鉴生态位理论,将产学研协同创新生态系统分为创新群落和创新环境两部分,其中创新群落包括创新主体群落和创新资源群落。创新主体群落中的创新主体是产学研协同创新生态系统内进行创新活动的主要参与者,包括高校、企业、科研院所、政府,以及提供信息、资金等资源的科技中介和投资机构。创新主体间通过相互协作和合作,能够促进创新生态系统的发展。在协同创新中,创新主体的融合能力有利于创造出新知识,实现知识的积累。产学研协同创新的实质就是企业将现有知识与高校、科研院所产出的科技知识进行融合吸收,将其转化为企业内部创新能力,这一过程就是知识搜索过程。知识搜索能促进产学研协同创新能力的提升,并且促使“开发—研究—应用”螺旋链的有效运行,加快产学研协同创新共享行为<sup>[11]</sup>。另外,创新主体间的知识能够转移和共享是基于信任,良好的信任基础是产学研协同创新生态系统运行的前提。

创新资源是创新活动得以有效开展的基础,对产学研协同创新生态系统的发展起着推动作用。创新资源群落主要包括创新主体实施创新活动所需具备的人才、技术、知识、资金等软硬件资源。高素质、高能力的人才是创新活动的行为主体,能加快创新成果的转化速度,是产学研协同创新生态系统发展的前提条件。技术的创新能够提升整个生态系统的创新能力,

加快创新成果的产出速度,促进整个系统的发展。而知识的溢出和扩散能促进创新主体之间知识的吸收、传播和共享,加快知识体系的更新速度,从而促进产学研协同创新生态系统的发展。此外,创新活动还需要资金的支持,研发资金越多,技术创新活动越活跃,越能提高协同创新能力。因此,整合产学研协同创新生态系统中的人才、技术、知识和资金等资源,建立共享平台,对创新生态系统的发展可起到积极的促进作用。

创新环境主要包括政策环境、市场环境、产业环境和技术环境等。创新环境不仅能为创新主体进行创新活动提供各种丰富的资源,而且也制约着创新主体的创新行为;营造良好的创新环境能够确保创新活动的高效率,促进产学研协同创新生态系统的健康有序发展<sup>[12]</sup>。

基于以上论述,可建立产学研协同创新生态系统影响因素模型,具体见图1。

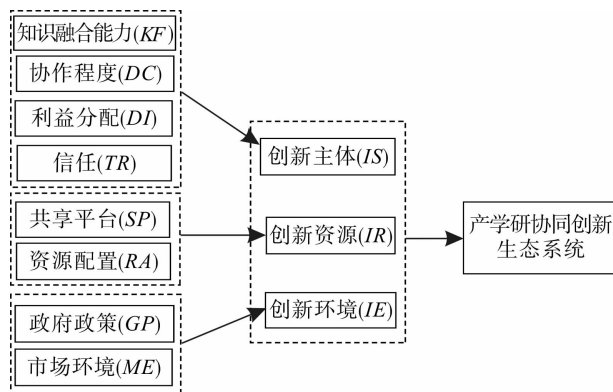


图1 产学研协同创新生态系统影响因素模型

## 2. 研究假设

(1) 知识融合能力对产学研协同创新生态系统的影响

产学研协同创新生态系统是高校、科研院所、企业与中介组织在知识融合基础上所形成的创新共同体,知识传递与知识融合是协同创新的基础。知识融合将信息共享、知识吸收与

集成有机结合起来,承载知识集聚与知识加工的双重功能,是整个产学研协同创新生态系统的核心环节。通过知识融合,加快知识传播的有效流动性,共享创新价值,形成相互依赖、相互影响、共享利益的创新联盟。基于此,提出如下假设:

**H1:** 知识融合能力对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(2) 协作程度对产学研协同创新生态系统的影响

在产学研协同创新生态系统中,创新活动的协作程度反映了创新主体之间彼此合作关系的强弱,其受到主体的组织类型的影响。如果组织类型差异较大,影响知识传播和知识融合,增加知识传递的消耗,彼此之间协作程度会相对较弱,降低了创新生态系统知识融合水平和协同创新效率<sup>[13]</sup>。增强创新主体间的协作程度,促进主体间知识融合,有助于提升创新生态系统协作创新水平,促进多层次、多渠道的协作创新。基于此,提出如下假设:

**H2:** 协作程度对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(3) 利益分配对产学研协同创新生态系统的影响

市场导向下的产学研协同创新中利益是整合的纽带,获取利益、实现共赢是创新主体参与协同创新的核心目的。合理、有效的利益分配方式有利于提高创新主体协同创新的积极性。完善的利益分配机制能促使主体按照要求参与协同创新,通过满足各主体利益需求,实现产学研协同创新生态系统稳定、高效发展。基于此,提出如下假设:

**H3:** 利益分配对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(4) 信任对产学研协同创新生态系统的影响  
创新主体间的信任是产学研协作体系建立

的基础,产学研协同创新的整个过程都存在着信任关系。在合作初期,通过契约、合理的利益分配机制和目标协同,创新主体之间建立了信任关系,这种关系有利于形成长期、稳定的合作,有利于促进信息沟通、资源共享,进而促进知识的再创造。信任有助于联盟内部隐性知识和显性知识的转移<sup>[14]</sup>,对产学研深度合作有显著影响。随着主体间的相互了解,信任会由最初的认知信任升华为情感信任,建立更稳固的产学研协同创新关系,促进创新主体能力的提升。基于此,提出如下假设:

**H4:**信任对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(5)共享平台对产学研协同创新生态系统的影响

产学研协同创新共享活动中各成员在知识、技术与资源存储方式和传播方式上存在一定的差异,为了确保共享的效率,需要建立统一的、完善的共享平台<sup>[15]</sup>。共享平台包括共享技术平台和共享关系平台。完善的共享平台可以方便对知识、技术与资源的检索、分类和整理,实现创新主体间知识、技术和资源的高效、多渠道传递,加强产学研协同创新主体能力<sup>[11]</sup>。稳定可靠的共享平台能够提高对产学研协同创新参与主体的信任,从而提升产学研协同创新共享意愿。基于此,提出如下假设:

**H5:**共享平台对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(6)资源配置对产学研协同创新生态系统的影响

协同创新可以理解为参与主体以各自的战略目标为基础,通过创新要素的耦合,使系统产生大于个体参与者之和的整体协同效应的过程<sup>[16]</sup>。技术、人才、资金等多种资源的有效配置是产学研协同创新生态系统的基本特征,打破内部界限,合理配置资源对参与主体而言能

够分散其创新风险,获得利润;对协同创新系统来说,可以聚焦关键技术,激励参与主体开展协同攻关,提升创新能力,为高质量创新发展提供有力支撑<sup>[17]</sup>。基于此,提出如下假设:

**H6:**资源配置对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(7)政府政策对产学研协同创新生态系统的影响

政府政策是产学研协同创新的主要外部动力,是推动协同创新的主要途径,政府主要通过制定税收优惠、财政补贴、人才、知识产权等相关政策和法律法规来对创新生态系统进行宏观调控。此外,政府还可通过提供人才、资金支持和基础设施等资源,保障系统中创新主体进行高效率的创新活动。基于此,提出如下假设:

**H7:**政府政策对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

(8)市场环境对产学研协同创新生态系统的影响

产学研协同创新生态系统中创新活动受到市场需求的影响。市场需求的多样化要求生产出更多适合需求的新产品,这会激励参与主体的创新行为,促使创新主体增加创新投入,从而满足市场需求。此外,市场竞争能够使企业从市场整体趋势和资源利用程度判断协同创新方向,及时调整自身的市场创新定位和发展方向,促进创新生态系统朝更好的方向演进。基于此,提出如下假设:

**H8:**市场环境对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用。

## 二、研究设计

### 1. 变量选取

本文采用结构方程模型进行影响因素实证分析,在国内外相关研究的基础上,结合产学研协同创新生态系统的特点,形成了研究变量的

测量项。模型包括知识融合能力、协作程度、利益分配、信任、共享平台、资源配置、政府政策和市场环境 8 个潜变量和 27 个显变量,具体变量分类和定义如表 1 所示。

## 2. 问卷设计

为了保证问卷质量,问卷设计好后征求了专家的意见,根据专家意见对问卷进行了修改。调查问卷包括两部分:第一部分是受访人基本信息和受访人所在单位基本资料;第二部分是不同因素对产学研协同创新生态系统的影响程度。调查问卷的量表采用李克特 5 分量表,1~5 分别代表“非常不重要”到“非常重要”或表述实际情况与观测变量陈述相符的程度。问卷通过电子邮箱和问卷星网站两个渠道发给高校、

企业、中介机构的相关人员,共计发放问卷 255 份,回收问卷 204 份,回收率为 80%,其中,有效问卷 189 份,有效率为 74.1%。

## 三、问卷数据分析

### 1. 信度分析

信度分析用来检验可观测变量的方差对潜变量的解释程度。本文采用 Cronbach  $\alpha$  系数作为测量标准,Cronbach  $\alpha$  值越大,信度越高,Cronbach  $\alpha$  系数一般在 0.7 以上。各变量的信度检验结果如表 2 所示,各变量的 Cronbach  $\alpha$  系数值均在 0.7 以上,表明各变量信度较高,它们之间具有较高的内部一致性。

表 2 各变量的信度检验结果

潜变量	显变量	显变量定义
知识融合能力	$X_1$	知识的加工管理水平
	$X_2$	系统知识的加工融合程度
	$X_3$	共有知识的同质性或相似性
	$X_4$	知识搜索能力
协作程	$X_5$	彼此熟悉程度
	$X_6$	知识传递、共享程度
	$X_7$	成员间信息共享水平
	$X_8$	成员间合作意愿
利益分配	$X_9$	利益分配制度完善
	$X_{10}$	协同创新制度完善
	$X_{11}$	合作契约的自我履行机制
信任	$X_{12}$	合作伙伴具有良好的信誉
	$X_{13}$	建立合作规范
	$X_{14}$	对协同创新共享有信心
	$X_{15}$	稳定的协作伙伴关系
共享平台	$X_{16}$	信息技术平台的完善程度
	$X_{17}$	关系平台的完善程度
	$X_{18}$	共享平台建设的意愿
资源配置	$X_{19}$	资源配置合理
	$X_{20}$	资源配置渠道多样
	$X_{21}$	资源配置渠道畅通
政府政策	$X_{22}$	较完善的税收优惠政策
	$X_{23}$	知识产权保护政策
	$X_{24}$	合理的财政扶持政策
市场环境	$X_{25}$	市场竞争公平有序
	$X_{26}$	市场需求多样化
	$X_{27}$	市场秩序规范

潜变量	显变量	删除该指标后的 $\alpha$ 值	Cronbach $\alpha$ 值
知识融合能力	$X_1$	0.776 3	0.857 1
	$X_2$	0.832 7	
	$X_3$	0.783 1	
	$X_4$	0.749 2	
协作程度	$X_5$	0.783 8	0.843 6
	$X_6$	0.775 3	
	$X_7$	0.743 5	
	$X_8$	0.736 4	
利益分配	$X_9$	0.781 3	0.870 2
	$X_{10}$	0.769 1	
	$X_{11}$	0.771 2	
信任	$X_{12}$	0.776 2	0.859 6
	$X_{13}$	0.768 3	
	$X_{14}$	0.746 2	
	$X_{15}$	0.812 6	
共享平台	$X_{16}$	0.765 2	0.835 1
	$X_{17}$	0.778 3	
	$X_{18}$	0.781 2	
资源配置	$X_{19}$	0.732 0	0.821 2
	$X_{20}$	0.714 3	
	$X_{21}$	0.746 3	
政府政策	$X_{22}$	0.774 5	0.803 1
	$X_{23}$	0.757 2	
	$X_{24}$	0.738 4	
市场环境	$X_{25}$	0.759 2	0.791 3
	$X_{26}$	0.775 8	
	$X_{27}$	0.769 3	

## 2. 效度分析

效度分析用来检验观测变量,反映测评对象特质的有效性和准确性的程度。本文首先对观测变量进行 KMO 和 Bartlett 球形检验(结果见表 3),再通过验证性因子分析来检验观测变量的收敛效度。

由表 3 可知, KMO 值为 0.937,且 Bartlett 球形检验的显著性概率为 0.000,因此,各测量项数据适合做因子分析。由变量因子载荷检验结果(见表 4)可知,所有变量的标准化因子载荷均大于 0.5,收敛效度较好,说明问卷设计比较合理。

## 四、结构方程模型建构与假设检验

### 1. 模型的拟合优度检验

本文使用 AMOS 20.0 软件对产学研协同创新生态系统影响因素进行假设检验,由模型的拟合优度检验结果(见表 5)可知,各拟合指标

表 3 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO	Bartlett 球形检验	
	Chi-Square	Sig.
0.937	673.559	0.000

表 4 变量因子载荷检验结果

变量	标准化载荷	变量	标准化载荷	变量	标准化载荷	变量	标准化载荷
X <sub>1</sub>	0.71	X <sub>8</sub>	0.80	X <sub>15</sub>	0.59	X <sub>22</sub>	0.68
X <sub>2</sub>	0.68	X <sub>9</sub>	0.75	X <sub>16</sub>	0.61	X <sub>23</sub>	0.64
X <sub>3</sub>	0.73	X <sub>10</sub>	0.74	X <sub>17</sub>	0.75	X <sub>24</sub>	0.61
X <sub>4</sub>	0.66	X <sub>11</sub>	0.69	X <sub>18</sub>	0.64	X <sub>25</sub>	0.82
X <sub>5</sub>	0.79	X <sub>12</sub>	0.64	X <sub>19</sub>	0.81	X <sub>26</sub>	0.79
X <sub>6</sub>	0.69	X <sub>13</sub>	0.72	X <sub>20</sub>	0.77	X <sub>27</sub>	0.84
X <sub>7</sub>	0.61	X <sub>14</sub>	0.70	X <sub>21</sub>	0.74		

表 5 模型的拟合优度检验结果

拟合指数	$\chi^2/df$	RMSEA	CFI	AGFI	P 值	NFI	IFI	GFI
测量值	1.83	0.02	0.97	0.85	0.01	0.96	0.95	0.94
判别标准	<5	<0.08	>0.9	≥0.7	<0.05	≥0.9	>0.9	>0.9

均达到判别标准,证明模型拟合情况良好。

### 2. 假设检验

利用 AMOS 对模型路径系数的估计结果如图 2 所示。通过以上路径系数,最终得到假设检验结果(见表 6)。由表 6 可知,知识融合能力、协作程度、利益分配、信任、共享平台、资源配置、政府政策、市场环境对产学研协同创新生态系统均具有显著正相关影响。

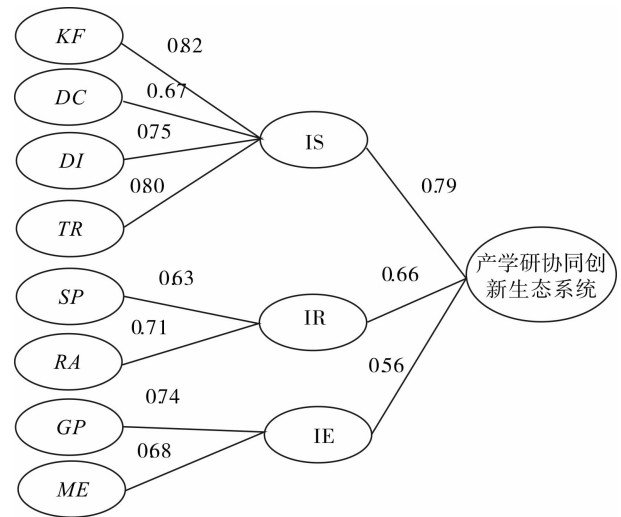


图 2 产学研协同创新生态系统影响因素路径图

表 6 假设检验结果

假设	假设内容	检验结果
H1	知识融合能力对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H2	协作程度对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H3	利益分配对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H4	信任对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H5	共享平台对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H6	资源配置对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H7	政府政策对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立
H8	市场环境对产学研协同创新生态系统具有正向的影响作用	成立

## 五、结论

本文通过构建结构方程模型进行实证分析,结果表明:知识融合、协作程度、利益分配、资源配置、政府政策等因素通过作用于协同创新生态系统中的创新主体群落、创新资源群落、创新环境群落,进而影响产学研协同创新生态系统的演化和发展。

其一,创新主体群落中创新主体的知识融合能力是系统成员知识搜索、知识利用的综合体现,是产学研协同创新的重要基础,其对创新主体的影响最大。各创新主体的利益目标差异化使得利益分配成为影响协同创新绩效水平的重要因素。分配是否公平会对参与主体的行为产生影响。协同创新中各主体按其贡献的大小分享利益,以保证创新收益在各行为主体间的公平分配。产学研协同创新是一个资源共享、共同研发的过程,只有主体间相互信任,才能使技术资源得到高效的利用,信任是决定产学研协同创新成败的关键。实证分析表明,知识融合能力(0.82)、信任(0.80)和利益分配(0.75)对创新主体的影响最大,它们通过影响创新主体进而影响协同创新生态系统。

其二,创新资源群落中资源配置和共享平台对产学研协同创新生态系统产生正向驱动作用。合理的资源配置、顺畅的资源配置渠道可以打破主体间界限,有效解决创新资源限制问题,促进资源发挥最优作用和协同创新能力的提升。实证分析表明,资源配置对协同创新生态系统的影响要强于共享平台。

其三,创新环境群落中政府政策的引导和支持、市场竞争和需求是产学研协同创新生态系统良好发展的外部推动力。政府政策环境是创新环境中较重要的影响因素,政府实施税收优惠和财政扶持政策,可引导和推进产学研合

作,促进科技成果转化,协调系统各方利益冲突。

## 参考文献:

- [1] 王文亮,肖美丹,吴静,等.产学研协同创新生态机制影响因素研究[J].技术经济与管理研究,2016(3):34.
- [2] 颜盼盼.基于扎根理论的协同创新生态系统运行理论与实证研究[D].杭州:杭州电子科技大学,2017.
- [3] 汪锦熙.高新技术产业创新生态系统创新培育影响因素研究[J].技术与创新管理,2018(2):148.
- [4] GROTH O J, ESPOSITO M, TSE T. What Europe needs is an innovation-driven entrepreneurship ecosystem: Introducing EDIE[J]. Thunderbird International Business Review, 2015(4): 263.
- [5] DAVIS J P. Group Dynamics of interorganizational relationships: Collaborating with multiple partners in innovation ecosystems[J]. Administrative Science Quarterly, 2016(4): 621.
- [6] OH D S, PHILLIPS F, PARK S, et al. Innovation ecosystems: A critical examination[J]. Technovation, 2016(2):1.
- [7] 陈健,高太山,柳卸林,等.创新生态系统:概念、理论基础与治理[J].科技进步与对策,2016(17):153.
- [8] SMORODINSKAYA N, RUSSELL M, et al. Innovation ecosystems vs. innovation systems in terms of collaboration and cocreation of value[C]//Hilton Waikoloa Village: Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, 2017.
- [9] 黎友焕,钟季良.国内外政产学研协同创新生态系统研究评述:内涵、运行机制与绩效[J].经济研究导刊,2020(2):55.

- [10] 张省, 袁讯. 创新生态系统研究述评与展望[J]. 郑州轻工业学院学报(社会科学版), 2017(4):37.
- [11] 陈伟, 王秀锋, 曲慧, 等. 产学研协同创新共享行为影响因素研究[J]. 管理评论, 2020(11):92.
- [12] 王俊鹏, 石秀. 我国汽车产业创新生态系统演进的影响因素研究[J]. 技术经济, 2019(12):97.
- [13] 张忻, 王克勤, 韩争胜. 产学研协同创新中的知识融合影响因素研究[J]. 西北工业大学学报(社会科学版), 2015(3):37.
- [14] 刁丽琳, 朱桂龙. 产学研联盟契约和信任对知识转移的影响研究[J]. 科学学研究, 2015(5):723.
- [15] 冯海燕. 产学研合作的协同效应及路径优化研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2018.
- [16] 王迎杰. 资源配置模式对战略联盟协同创新的影响及导向作用研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2018.
- [17] 王卓. 基于创新生态系统的产业联盟协同创新机制研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2020.

---

## 本刊数字网络传播声明

本刊已许可中国学术期刊(光盘版)电子杂志社在中国知网及其系列数据库产品、万方数据资源系统、维普网等以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。其相关著作权使用费与本刊稿酬一并支付。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我刊上述声明。