

基于优势资源互补的 科技型企业成长梯队协同创新机制研究

熊肖雷

(遵义师范学院产学研发展中心, 贵州遵义 563006)

摘要: 基于优势资源互补视角, 把外部创新环境作为调节变量, 建立“基于优势资源互补的科技型企业成长梯队协同创新作用机理模型”, 运用层次分析法构建科技型企业成长梯队协同创新影响因素的指标体系, 建立二元logistic数理模型, 并采用贵州省科技型成长梯队企业的281份问卷调查数据, 实证分析优势创新资源互补对科技型企业成长梯队协同创新的影响机理和外部创新环境对科技型企业成长梯队协同创新的调节作用。实证结果发现:(1)信息资源和行业资源的互补性较差, 对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响不显著, 不是科技型成长梯队企业参与协同创新的主要影响因素, 而产业资源和市场资源对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响较显著, 是科技型成长梯队企业参与协同创新的主要影响因素;(2)技术资源和人力资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的最优互补效应, 是科技型成长梯队企业参与协同创新的关键影响因素;(3)外部创新环境可以同时调节技术资源、人力资源、产业资源和市场资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应。

关键词: 优势创新资源; 科技型企业成长梯队; 协同创新; 外部创新环境; 二元logistic模型

中图分类号: F276.4

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2021.02.002

Research on Synergetic Innovation Mechanism of Growth Echelon of Sci-tech Enterprises Based on Complementary Advantages and Resources

XIONG Xiaolei

(Development Centre of Production, Education & Research, Zunyi Normal University, Zunyi 563006)

Abstract: Based on the perspective of complementary advantage resources, this paper establishes the “synergetic innovation mechanism model of technological enterprise growth echelon based on complementary advantage resources”, using the analytic hierarchy process (AHP) to construct the index system of influencing factors of technological enterprise growth echelon collaborative innovation, the binary logistic mathematical model was established, and the data of 281 questionnaires from technological enterprise growth echelon in Guizhou Province were used, this paper empirically analyzes the influence mechanism of complementary advantage innovation resources on synergetic innovation of technological enterprise growth echelon and the moderating effect of external innovation environment on synergetic innovation of technological enterprise growth echelon. The empirical results show that: (1) the complementarity of information resources and industry resources is poor, which has no significant influence on the willingness of technological growth

作者简介: 熊肖雷 (1976—), 男, 遵义师范学院副教授, 管理学博士, 主要研究方向为产业经济、企业经济。

基金项目: 贵州省基础研究计划软科学项目“贵州省科技型企业成长梯队的发展环境与培育路径研究”(黔科合基础〔2017〕1509-2)。

收稿日期: 2020年7月28日。

echelon enterprises to cooperate with innovation; It is not the main influencing factor for the technological growth echelon enterprises to participate in collaborative innovation, but the complementary effect of industrial resources and market resources on the collaborative innovation willingness of the technological growth echelon enterprises is more significant; (2) the technology resources and human resources can achieve the best complementary effect of the Superior Innovation Resources at the same time between the technology-based enterprise growth echelon, it is the key influencing factor for the scientific and technological growth echelon enterprises to participate in collaborative innovation; (3) the external innovation environment can adjust technological resources, human resources, industrial resources and market resources to realize the complementary effect of dominant innovation resources among the growth echelon of sci-tech enterprises.

Keywords: superior resources for innovation, growth echelon of sci-tech enterprises, collaborative innovation, external innovation environment, binary logistic model

0 引言

科技型企业的发展已经受到国内外学者的广泛关注，学者们从不同角度对科技型企业的发展进行了理论和实证研究。梳理国内外相关研究可以发现，当前关于科技型企业发展的研究主要聚焦于科技型企业成长路径、科技型企业成长环境与科技型企业成长影响因素 3 个方面。

(1) 科技型企业成长路径研究。基于技术创新视角的已有文献认为，农业科技型企业规模成长主要是通过技术创新^[1]，科技小微企业宜采用内生创新驱动发展模式^[2]，数字供应链金融可以契合科技型企业高质量发展对金融创新的要求^[3]。基于创新战略的已有文献认为，创新领先战略及包括技术能力在内的组织能力的协同演化是科技创业企业实现成长的有效路径^[4]，企业除了实现内部积累成长，大力开展并购及联动也是成长的途径^[5]。由于融资约束的存在，应用一种全新的融资方式，可以推动科技型企业的发展^[6]。我国民营科技企业与高新技术产业是协同发展的，但协同发展程度整体偏低，民营科技企业成长对高新技术产业发展的带动作用不强^[7]。基于要素禀赋的已有文献认为，企业社会资本有助于企业形成并提高动态能力，进而影响企业成长^[8]，人力资本与企业成长路径变迁之间呈正相关关系^[9]。

(2) 科技型企业成长环境研究。基于外部环境视角的已有文献认为，政策支持总体上对科技型小微企业成长具有正向影响，金融支持政策对

科技型小微企业成长的影响作用最大^[10]，金融环境对中小型科技企业的成长性有显著影响，融资能力与中小型科技企业的成长性存在明显作用关系^[11]，但金融机构对科技型企业放贷的意愿较低^[12]。企业成长系统内部动力对外部动力具有响应与强化作用，外部动力对内部动力具有指导与约束作用^[13]。曾国平等^[14]认为，成长力是决定科技型小微企业发展的资源和能力，软环境对科技型小微企业成长力有直接影响。政府补贴对科技型中小企业产学研协同创新呈现显著的正向调节效应^[15]，而税收优惠能够显著提升创新强度^[16]。

(3) 科技型企业成长影响因素研究。区域创新网络对中小型科技企业的规模、成长潜力、生存状态、盈利能力及营运能力有显著影响^[17]。朱福林等^[18]认为，企业内部产品创新通过提升该企业的行业创新地位正向作用于企业成长，社会资本通过创新绩效对企业成长具有显著影响，企业资源、企业管理水平对科技型企业成长影响最为显著^[19]，而核心资源对科技型企业成长具有显著正向影响，核心资源与协同创新显著正相关^[20]。Hytinen 等^[21]的实证研究表明，政府的资金支持对中小企业并无实质上的效果，创新是企业发展的必不可少的关键要素，科技型企业更要加强对创新的重视^[22]，风险投资对于科技型企业的发展具有显著正向影响^[23-25]，而刘素荣等^[26]却验证了融资约束对初创期科技型企业成长具有负向影响。

上述国内外关于科技型企业发展的相关研究表明：学者们已开始关注科技型企业的成长

环境和发展路径,这为本文提供了丰富的理论基础。但现有研究已存在明显的不足。其主要表现:一是对科技型企业协同发展的研究明显不足,鲜有探讨科技型企业成长梯队协同创新的影响因素;二是虽然学者们对科技型企业成长路径进行了大量研究,但尚未指出科技型企业未来的发展方向是实现梯队企业的协同创新,尚未构建科技型企业成长梯队协同创新的理论分析框架;三是尚未从优势资源互补视角,探讨科技型企业成长梯队协同创新的意愿及其影响因素。因此,本文的理论价值在于紧密结合国家创新驱动战略动态,基于优势资源互补视角,从理论层面构建科技型企业成长梯队协同创新的理论分析框架,深入探讨科技型企业成长梯队协同创新的影响因素,以期发现科技型企业协同创新与科技产业融合之间的内在机理。本文的实践价值在于可以在一定程度上为地方政府推动传统产业向高科技产业转型升级提供决策依据,也可以为科技型成长梯队企业提升技术创新能力、优化内外部资源配置、实现科技型梯队企业协同创新提供决策参考。

1 概念界定、理论分析与研究假设

1.1 科技型企业成长梯队概念界定

本文参考《贵州省科技型企业成长梯队遴选及管理办法》对科技型企业成长梯队的定义,科技型企业成长梯队是指科技产业系统内具有一定发展后劲和创新潜能的科技型中小型企业依据企业由小到大、由弱到强的成长规律和科技创新的不同方向组建而成的具有较强技术创新能力和市场竞争能力的科技型企业集群。按照不同企业的成长阶段划分,主要包括大学生创业企业、科技型种子企业、科技型小巨人成长企业、科技型小巨人企业和创新型领军培育企业5种类型。

1.2 理论分析与研究假设

1.2.1 优势创新资源互补与科技型企业成长梯队协同创新

经济学家彭罗斯认为,企业的优势资源是

指可以综合反映企业强弱的内部创新资源和外部创新资源之和,是企业选择和实施其发展战略的基础,主要包括信息资源、技术资源、人力资源、产业资源、市场资源和行业资源。其中,信息资源、技术资源、人力资源属于企业内部创新资源,产业资源、市场资源、行业资源属于企业外部创新资源。基于资源互补研究的现有文献认为,企业是由资源构成的,企业所拥有的异质性资源是企业竞争优势的来源,是造成企业间业绩差异的主要因素。创新资源作为企业的战略性资源,在不断加剧的竞争环境中,有利于提高企业竞争地位,促进企业发展^[27]。优势资源互补是影响企业自主创新的关键性因素,企业不仅要考虑内部资源互补,而且要考虑外部资源互补。企业在初创期和成长期,产业链之间的技术关联或市场关联,能够在不同关联企业之间实现技术资源或市场资源的互补^[28]。

优势资源互补模式是指维持企业正常运行需要的多种不同资源,合作创新具有协同优势,可以降低交易成本,由于同一产业的梯队企业成员间都有自己的优势和专长,在资源互为补充条件下就可以实现深度的紧密合作,从而实现梯队企业的协同创新^[29]。企业协同创新产生的竞争优势主要是通过梯队企业间的优势资源互补来实现规模经济和范围经济^[30]。梯队企业间的协同创新过程实际上是不同企业之间的资源共享与资源互补相互融合、协调发展的动态过程^[31]。如果所有梯队企业都能够提供具有优势的互补性创新资源,协同成长的可能性将会极大地提高,这不仅取决于梯队企业的资源是否具有比较优势,还取决于梯队企业的创新资源是否能够高度互补。如果梯队企业之间的优势创新资源彼此可以互补,那么梯队企业通过资源互补所创造的价值就会超过单个企业的资源禀赋所创造的价值,资源联合的竞争优势就会产生,这也正是梯队企业为什么要选择协同创新的原因^[32]。

基于上述分析,提出如下假设:

假设1:梯队企业拥有的优势创新资源的互补性对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿

具有正向显著的直接影响。

依据经济学家彭罗斯对企业优势资源的界定，假设 1 可以进一步细分为下列 3 个具体假设：

H_{1a} ：梯队企业拥有的内部创新资源之间的互补程度对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有正向显著的直接影响；

H_{1b} ：梯队企业拥有的外部创新资源之间的互补程度对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有正向显著的直接影响；

H_{1c} ：梯队企业拥有的内外部创新资源之间的互补程度对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有正向显著的直接影响。

1.2.2 外部创新环境与科技型企业成长梯队协同创新

优势创新资源互补是影响科技型企业成长梯队实现协同创新的关键，但协同创新也必然受到外部创新环境的影响。经济学家彭罗斯认为，企业的外部创新环境可以促进企业市场需求量的增加和技术创新能力的提升，从而推动企业扩大生产经营规模实现规模经济。企业外部创新环境主要包括政策环境、产业环境和金融环境。已有关于创新环境与企业协同创新关系的研究表明，政策环境、产业环境和金融环境是企业参与协同创新的外部创新环境，是企业进行技术创新、产品创新和市场创新的保障。良好的外部创新环境有利于企业增加研发投入，扩大生产经营规模，提升技术创新能力和产品创新能力，增强市场竞争

优势，从而促进科技型成长梯队企业实现规模经济和范围经济。

基于上述分析，提出如下假设：

假设 2：外部创新环境对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有调节作用。

依据经济学家彭罗斯对企业外部创新环境的界定，假设 2 可以进一步细分为下列 3 个具体假设：

H_{2a} ：政策环境对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有调节作用；

H_{2b} ：产业环境对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有调节作用；

H_{2c} ：金融环境对科技型成长梯队企业协同创新的参与意愿具有调节作用。

上述理论分析表明：科技型企业成长梯队协同创新的实现会受到优势创新资源互补和外部创新环境两个维度的共同影响。依据上述提出的 6 个研究假设，基于优势资源互补和外部创新环境的调节作用，本文尝试构建“基于优势资源互补的科技型企业成长梯队协同创新作用机理模型”，如图 1 所示。

2 研究设计

2.1 指标选择与指标定义

依据理论模型（图 1）涉及的关键研究变量，本文运用层次分析法，将因变量和自变量指标的选取分解成目标层和准则层。目标层为科技

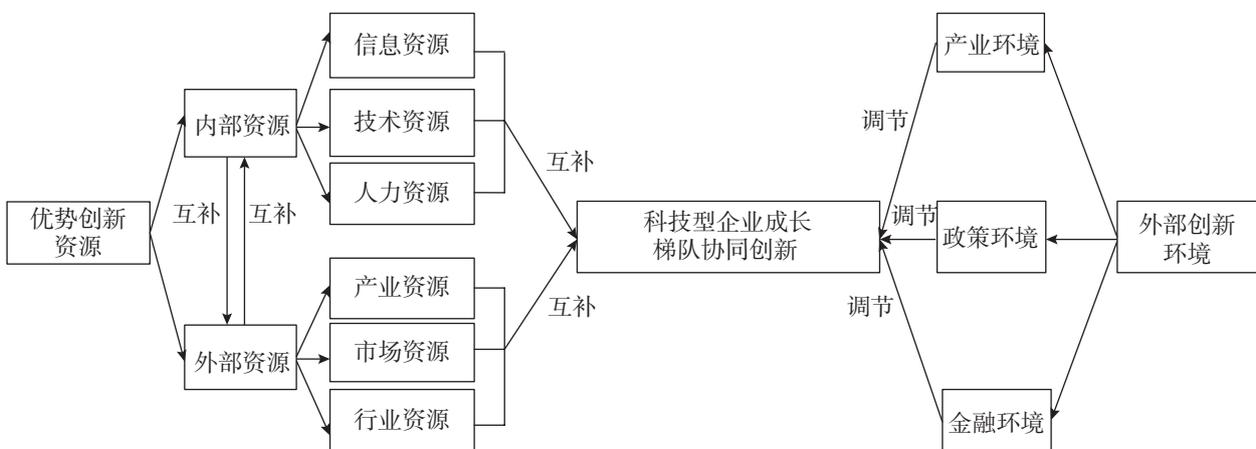


图 1 基于优势资源互补的科技型企业成长梯队协同创新作用机理模型

型成长梯队企业协同创新；准则层为影响科技型成长梯队企业协同创新的主要因素，并从指标选择的角度，将准则层进一步划分为二级指标和三级指标，即准则层1和准则层2。借鉴经济学家彭罗斯对企业优势资源（信息资源、技术资源、人力资源、产业资源、市场资源和行业资源）和企业外部创新环境（政策环境、产业环境和金融环境）的界定，本文基于优势资源互补视角，认为科技型企业成长梯队的优势资源应包括内部创新资源和外部创新资源两大部分，而科技型企业成长梯队的协同创新环境则应包括政策环境、产业环境和金融环境三大外部环境。基于此，本文选择科技型成长梯队企业协同创新意愿作为因变量，选择理论模型的其他研究变量作为自变量，参考已有关于优势创新资源、外部创新环境与科技型企业成长的相关研究文献^[27-32]，对理论模型涉及的自变量进行进一步细分，对不同自变量进行可操作化定义。（1）选择内部创新资源、外部创新资源和协同创新环境作为二级指标（准则层1）；（2）选择信息资源、技术资源、人力资源、产业资源、市场资源、政策环境、产业环境和金融环境作为三级指标（准则层2），其中信息资源、技术资源和人力资源是测量科技型成长梯队企业内部创新资源的3个形成性指标，产业资源、市场资源和行业资源是测量科技型成长梯队企业外部创新资源的3个形成性指标，而政策环境、产业环境和金融环境则是测量协同创新环境的3个形成性指标。因此，本文共选择1

个目标层指标、3个二级指标（准则层1）和9个三级指标（准则层2）。详细指标选择及指标定义见表1。

2.2 问卷设计

结合研究目标，综合考虑科技型企业成长梯队企业数据收集的可操作性，为保证调查问卷的信度和效度，本文调查问卷的设计采用问题项设计，题型主要为单选题，问题主要依据三级指标进行设计，各题目选项主要依据三级指标定义进行设计，测试题目共设置2~5个选项，包括9个三级指标（表1）和33个选项，二元选择问题选项设计为A~B（二选一），多元选择问题选项设计为A~E（五选一）。就因变量和自变量的问题设计而言，因变量围绕科技型成长梯队企业协同创新的意愿进行设计，共设置1个问题，2个选项，设计为二分类变量。自变量分别设计为定量变量、定类变量和定序变量。其中，定量变量的选项主要依据实际值进行设计，各数值既表示顺序，也有大小之分，尺度大小设计为1~5，最小值与最大值计为1和5，测量指标为技术资源和人力资源；定类变量设计为二分类变量，尺度大小设计为1~2，最小值与最大值计为1和2，各数值没有大小之分，测量指标为政策环境、产业环境和金融环境；定序变量设计为有序变量，尺度大小设计为1~5，最小值与最大值分别计为1和5，各数值仅表示顺序，没有大小之分，测量指标为信息资源、产业资源、市场资源和行业资源。基于此，本文调查问卷设计

表1 指标选择与指标定义

目标层	准则层		
	准则层1	准则层2	指标定义
科技型企业 成长梯队 协同创新	内部 创新 资源	信息资源	企业拥有的与科研、生产、经营有关的文件、资料、图表和数据的数量
		技术资源	企业拥有的与科研、生产、经营有关的软件、设备与工具的数量
		人力资源	企业拥有的具有硕士学位以上的科技人员的数量
	外部 创新 资源	产业资源	企业在产业内拥有的核心竞争资源的影响力
		市场资源	企业的市场营销网络影响力
		行业资源	企业在科研、生产、经营、技术服务等领域拥有的自有资源的影响力
	协同 创新 环境	政策环境	国家和地方对企业科技创新的支持力度
		产业环境	企业竞争的性质和企业产业中所能获得的潜在利润
		金融环境	金融机构对科技型企业科技创新的贷款支持力度

的所有问题项均为客观选择题，总体上有利于受试者作答，提高统计结果的可信度。

2.3 数据收集

本文运用分层抽样的方法收集调查样本，采用“实地访谈与问卷调查相结合”的方式获取样本数据，实证研究的基础数据来源于对贵州省 36 家人选科技型成长梯队企业进行的问卷调查和抽样调查。分层抽样调查的区域包括贵阳市、铜仁市和黔东南苗族侗族自治州。调查方法采用“一对一专访”方式，访谈和调查对象为各受访科技型成长梯队企业的主要负责人、部门经理和专业技术人员，本次调研共发放问卷 295 份，实际获得的有效问卷为 281 份，问卷有效率达到 95.25%，数据来源具有较好的代表性。有效问卷的总量大于 200 份，符合二元 logistic 模型对样本数量的计量要求。

2.4 变量设定与测量

依据指标选择与指标定义（表 1），结合实证研究数据分析对变量的要求，本文进一步对变量进行设定和测量，详见表 2。

3 实证分析

3.1 计量模型构建

基于变量的设定与测量（表 2），本文因变量“科技型成长梯队企业协同创新意愿”为二分类变量，自变量属于间隔尺度变量、名义尺度变量和顺序尺度变量，适用于二元 logistic 回归模型。因此，本文选择二元 logistic 计量模型作为实证模型对“基于优势资源互补的科技型企业成长梯队协同创新作用机理”（图 1）进行实证研究。

依据二元 logistic 回归模型基本原理，本文构建的二元 logistic 数理模型的表达式为：

$$\ln \frac{p}{1-p} = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1)$$

模型等价于

$$P_k = P(y \leq j/x_k) = \frac{e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}} \quad (2)$$

在式（2）中， $j = 1$ ，表示协同创新的 2 个类别，分别用 0 和 1 表示； y 为因变量，表示科技型成长梯队企业协同创新意愿，其中 0=不愿

表 2 变量设定与测量

变量类型	变量名称	变量符号	变量测量	
因变量	科技型成长梯队企业协同创新意愿	y	不愿意=0；愿意=1	
自变量	内部创新资源	信息资源	x_1	非常稀少=1；稀少=2；一般=3；丰富=4；非常丰富=5
		技术资源	x_2	1项=0；1~5项=2；6~15项=3；16~50项=4；大于50项=5
		人力资源	x_3	硕士及以上人才为0人=1；硕士及以上人才为1~5人=2；硕士及以上人才为6~10人=3；硕士及以上人才为11~15人=4；硕士及以上人才为16人以上=5
	外部创新资源	产业资源	x_4	核心资源产业影响力非常小=1；核心资源产业影响力较小=2；核心资源产业影响力一般=3；核心资源产业影响力较大=4；核心资源产业影响力非常大=5
		市场资源	x_5	市场营销网络影响力非常小=1；市场营销网络影响较小=2；市场营销网络影响力一般=3；市场营销网络影响力较大=4；市场营销网络影响力非常大=5
		行业资源	x_6	自有资源行业影响力非常小=1；自有资源行业影响力较小=2；自有资源行业影响力一般=3；自有资源行业影响力较大=4；自有资源行业影响力非常大=5
	协同创新环境	政策环境	x_7	政策支持力度小=0；政策支持力度大=1
		产业环境	x_8	产业内潜在利润小=0；产业内潜在利润大=1
		金融环境	x_9	金融贷款支持力度小=0；金融贷款支持力度大=1

意, 1=愿意; $k=1,2,3,\dots,n$, 表示自变量的个数, 其中 $n=9$; x_k 为影响科技型成长梯队企业协同创新意愿的第 k 个自变量, 其中 x_1 表示信息资源, x_2 表示技术资源, x_3 表示人力资源, x_4 表示产业资源, x_5 表示市场资源, x_6 表示行业资源, x_7 表示政策环境, x_8 表示产业环境, x_9 表示金融环境; α 为因变量在不同类别的截距参数, β_n 为第 n 个自变量的回归系数, 表示自变量对因变量的影响方向和影响程度; $p(y \leq j)$ 表示因变量属于科技型成长梯队企业协同创新意愿第 j 个类别的概率, $p(y \leq j/x_k)$ 表示第 k 个自变量 x 对因变量 y 产生影响的条件概率。

3.2 基于优势资源互补的实证分析

基于理论模型(图1)和研究假设, 本文选择测量外部创新环境的3个自变量(x_7 、 x_8 、 x_9)作为控制变量, 选择测量优势创新资源的6个自变量(x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6)作为基础变量, 实证分析优势创新资源互补对科技型成长梯队企业协同创新的影响方向和影响程度。为此, 本文运用SPSS 17.0统计软件, 选择二元logistic回归, 采用逐步回归法, 把理论模型(图1)左边测量优势创新资源的6个自变量(x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6)逐一代入本文构建的二元logistic回归模型, 得出3个比较理想的模型, 最终模型的参数估计结果, 如表3所示。

模型I的参数估计结果表明:(1)信息资源、市场资源和行业资源均未通过5%显著性水平统计检验, 说明信息资源、市场资源和行业资

源的互补性较差, 对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响不显著, 即信息资源、市场资源和行业资源在科技型企业成长梯队之间不能同时实现优势创新资源的互补效应;(2)技术资源、人力资源和产业资源均通过1%显著性水平统计检验, 说明技术资源、人力资源和产业资源对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响非常显著, 即技术资源、人力资源和产业资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的互补效应, 是科技型成长梯队企业参与协同创新的主要影响因素。

模型II的参数估计结果表明:(1)信息资源、产业资源和行业资源均未通过5%显著性水平统计检验, 说明信息资源、产业资源和行业资源的互补性较差, 对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响不显著, 即信息资源、产业资源和行业资源在科技型企业成长梯队之间不能同时实现优势创新资源的互补效应;(2)技术资源、人力资源和市场资源均通过1%显著性水平统计检验, 说明技术资源、人力资源和市场资源的互补性较好, 对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响较显著, 即技术资源、人力资源和市场资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的互补效应, 是科技型成长梯队企业参与协同创新的重要影响因素。

模型III的参数估计结果表明:(1)信息资源、产业资源、市场资源和行业资源均未通过5%显著性水平统计检验, 说明信息资源、产业

表3 基于优势资源互补的二元logistic最终模型参数估计结果

变量名称	变量符号	模型I		模型II		模型III	
		系数值	P值	系数值	P值	系数值	P值
信息资源	x_1	—	—	—	—	—	—
技术资源	x_2	2.700***	0.001	2.364***	0.004	2.173***	0.000
人力资源	x_3	1.296***	0.003	1.579***	0.009	1.502***	0.000
产业资源	x_4	1.130***	0.006	—	—	—	—
市场资源	x_5	—	—	1.649***	0.003	—	—
行业资源	x_6	—	—	—	—	—	—
截距	α	-14.482***	0.000	-16.106***	0.000	-10.553***	0.000

注: ***表示变量通过1%显著性水平统计检验。

资源、市场资源和行业资源的互补性较差，对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响不显著，即信息资源、产业资源、市场资源和行业资源在科技型企业成长梯队之间不能同时实现优势创新资源的互补效应；（2）技术资源和人力资源均通过 1% 显著性水平统计检验，说明技术资源和人力资源对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响最显著，即技术资源和人力资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的最优互补效应，是科技型成长梯队企业参与协同创新的关键影响因素。

3.3 基于外部创新环境调节作用的实证分析

基于理论模型（图 1）和研究假设，本文选择测量优势创新资源的 6 个自变量（ x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6 ）作为基础变量，选择测量外部创新环境的 3 个自变量（ x_7 、 x_8 、 x_9 ）作为调节变量，实证分析外部创新环境对科技型企业成长梯队协同创新的调节作用。为此，本文运用 SPSS 17.0 统计软件，选择二元 logistic 回归，采用 Enter（进入法），把理论模型（图 1）左边测量优势创新资源的 6 个反应性指标（ x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6 ）作为因素变量，把右边测量外部创新环境的 3 个反应性指标（ x_7 、 x_8 、 x_9 ）作为调节变量，逐一代入本文构建的二元 logistic 回归模型，得到初始模型，然后采用逐步回归法，得到 3 个修正模型。初始模型和修正模型参数估计结果，如表 4、表 5 和表 6 所示。

初始模型的参数估计结果表明，信息资源、技术资源、人力资源、产业资源、市场资源、行业资源与政策环境、产业环境和金融环境均存在多重共线性，且存在多个变量系数值（ x_1 、 x_3 、 x_6 ）为负的情况，导致初始模型未通过 Hosmer 和 Lemeshow 检验，表明外部创新环境对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用不显著。

修正模型 I 的参数估计结果均表明：（1）信息资源、市场资源和行业资源均未通过 5% 显著性水平统计检验，说明政策环境、产业环境和金融环境对信息资源、市场资源和行业资源的协同互补性调节作用均较差，因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用不显著，即政策环境、产业环境和金融环境均不能同时调节信息资源、市场资源和行业资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应；（2）技术资源、人力资源、产业资源与政策环境、产业环境和金融环境三者之间均通过 1% 显著性水平统计检验，说明政策环境、产业环境和金融环境对技术资源、人力资源和产业资源的协同互补性均具有较好的调节作用，因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用均较为显著，即政策环境、产业环境和金融环境均可以同时调节技术资源、人力资源和产业资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应。

修正模型 II 的参数估计结果表明：（1）信息资源、人力资源、产业资源和行业资源均未通过

表 4 基于政策环境调节作用的二元 logistic 模型参数估计结果

变量名称	变量符号	初始模型		修正模型					
		系数值	P 值	模型 I		模型 II		模型 III	
				系数值	P 值	系数值	P 值	系数值	P 值
信息资源	x_1	-7.128	0.998	—	—	—	—	—	—
技术资源	x_2	40.581	0.983	3.369**	0.034	1.996***	0.000	—	—
人力资源	x_3	-6.327	0.998	1.624*	0.089	—	—	1.892***	0.000
产业资源	x_4	46.348	0.991	1.598**	0.048	—	—	—	—
市场资源	x_5	60.732	0.998	—	—	1.848***	0.002	3.158***	0.001
行业资源	x_6	-35.247	0.999	—	—	—	—	—	—
政策环境	x_7	37.308	0.995	4.002**	0.020	3.351***	0.004	5.540***	0.003
截距	α	-315.984	0.974	-20.296**	0.026	-12.247***	0.000	-18.165***	0.000

注：***、**、* 分别表示变量通过 1%、5%、10% 显著性水平统计检验。

表5 基于产业环境调节作用的二元logistic模型参数估计结果

变量名称	变量符号	初始模型		修正模型					
				模型 I		模型 II		模型 III	
		系数值	P值	系数值	P值	系数值	P值	系数值	P值
信息资源	x_1	-7.352	0.996	—	—	—	—	—	—
技术资源	x_2	40.482	0.978	3.380**	0.032	2.154***	0.000	—	—
人力资源	x_3	-6.628	0.998	1.629*	0.087	—	—	1.826***	0.000
产业资源	x_4	46.727	0.987	1.603**	0.047	—	—	—	—
市场资源	x_5	60.562	0.998	—	—	1.925***	0.002	2.808***	0.000
行业资源	x_6	-34.864	0.999	—	—	—	—	—	—
产业环境	x_8	37.861	0.992	4.008**	0.020	3.172***	0.007	4.453***	0.001
截距	α	-316.486	0.973	-20.360**	0.025	-12.799	0.000	-16.563***	0.000

注：***、**、*分别表示变量通过1%、5%、10%显著性水平统计检验。

表6 基于金融环境调节作用的二元logistic模型参数估计结果

变量名称	变量符号	初始模型		修正模型					
				模型 I		模型 II		模型 III	
		系数值	P值	系数值	P值	系数值	P值	系数值	P值
信息资源	x_1	-7.448	0.996	—	—	—	—	—	—
技术资源	x_2	40.477	0.977	3.390**	0.030	2.210***	0.000	—	—
人力资源	x_3	-6.757	0.997	1.636*	0.083	—	—	2.094***	0.000
产业资源	x_4	46.919	0.986	1.607**	0.045	—	—	—	—
市场资源	x_5	60.451	0.998	—	—	1.991***	0.001	3.380***	0.001
行业资源	x_6	-34.647	0.999	—	—	—	—	—	—
金融环境	x_9	38.109	0.991	4.015**	0.020	3.117***	0.008	5.647***	0.005
截距	α	316.944	0.973	-20.418**	0.024	-13.050***	0.000	-19.575***	0.000

注：***、**、*分别表示变量通过1%、5%、10%显著性水平统计检验。

5%显著性水平统计检验,说明政策环境、产业环境和金融环境均对信息资源、人力资源、产业资源和行业资源的协同互补性调节作用较差,因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用不显著,即政策环境、产业环境和金融环境均不能同时调节信息资源、人力资源、产业资源和行业资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应;(2)技术资源、市场资源与政策环境、产业环境和金融环境三者之间均通过1%显著性水平统计检验,说明政策环境、产业环境和金融环境对技术资源和市场资源的协同互补性均具有较好的调节作用,因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用均较为显著,即政策环境、产业环境和金融环境均可以同时调节技术资源和市场资源实现优势创新资源在科技

型企业成长梯队之间的互补效应。

修正模型III的参数估计结果表明:(1)信息资源、技术资源、产业资源和行业资源均未通过5%显著性水平统计检验,说明政策环境、产业环境和金融环境对信息资源、技术资源、产业资源和行业资源的协同互补性调节作用均较差,因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用均不显著,即政策环境、产业环境和金融环境不能同时调节信息资源、技术资源、产业资源和行业资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应;(2)人力资源、市场资源与政策环境、产业环境和金融环境三者之间均通过1%显著性水平统计检验,说明政策环境、产业环境和金融环境对人力资源和市场资源的协同互补性均具有较好的调节作用,因而对科技型成长

梯队企业协同创新意愿的调节作用均较为显著，即政策环境、产业环境和金融环境均可以同时调节人力资源和市场资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 信息资源和行业资源之间的协同互补性较差，对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响不显著；信息资源和行业资源在科技型企业成长梯队之间不能同时实现优势创新资源的互补效应，不是科技型成长梯队企业参与协同创新的主要影响因素，而技术资源、人力资源、产业资源和市场资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的互补效应，是科技型成长梯队企业参与协同创新的主要影响因素。

(2) 政策环境、产业环境和金融环境对信息资源和行业资源的协同互补性调节作用较差，对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用不显著，即外部创新环境不能同时调节信息资源和行业资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应；而技术资源和人力资源对科技型成长梯队企业协同创新意愿的互补性影响最为显著，即技术资源和人力资源在科技型企业成长梯队之间可以同时实现优势创新资源的最优互补效应，是科技型成长梯队企业参与协同创新的关键影响因素。

(3) 政策环境、产业环境和金融环境对技术资源、人力资源、产业资源和市场资源的协同互补性均具有较好的调节作用，因而对科技型成长梯队企业协同创新意愿的调节作用均较为显著，即外部创新环境可以同时调节技术资源、人力资源、产业资源和市场资源实现优势创新资源在科技型企业成长梯队之间的互补效应。

4.2 建议

(1) 设立科技型企业成长梯队协同创新基金，奖励和支持科技型成长梯队企业在技术资源、人力资源、产业资源和市场资源方面实现优势资源互补，增加科技型企业在科研、生产、经

营方面的软件、设备与工具的数量，为科技型企业成长梯队营造良好的协同创新环境（政策环境、产业环境和金融环境），培育和提升科技型成长梯队企业的技术创新能力、品种创新能力和产品创新能力，增强科技型成长梯队企业的核心竞争能力和市场竞争优势。

(2) 建立高层次科技人才到科技型企业工作的奖励机制，鼓励和支持具有硕士学位以上的科技人才和重点高校毕业的研究生到科技型企业工作，设立科技型财政专项支持基金对自愿到科技型企业工作的高层次科技人才按年发放专项科技人才生活津贴，为到科技型企业工作的高层次人才减免个人所得税，并增加购房补贴和“五险一金”等社会福利保障的财政补助，提高他们的实际工资水平，为其营造良好的生活和工作环境。

(3) 加大对近5年总产值有超额利润的科技型成长梯队企业的培育基金支持力度，建立高校高层次人才进企业和企业家进高校的双向人才培养机制，探索科技型成长梯队企业内外部创新资源共享机制；加大对科技型成长梯队企业金融贷款的额度，适当延长贷款期限，对大学生创业企业可实行减免贷款利率的优惠政策；建立科技产业公平竞争机制，保护科技型企业的知识产权和科研成果，营造良好的产业内外竞争环境，加大对科技产品市场营销网络的监管力度，为科技型成长梯队企业在技术资源、人力资源、产业资源和市场资源实现优势创新资源协同互补创造良好的外部创新环境。

参考文献

- [1] 李菁, 筱纹. 模型与能力型农业科技型企业成长路径研究[J]. 科技进步与对策, 2012, 6(29): 14-17.
- [2] 袁宇, 战书彬. 科技型小微企业的成长路径研究: 从微观到宏观[J]. 区域经济评论, 2014(3): 75-79.
- [3] 窦亚芹, 高昕, 郑明轩. 数字供应链金融与科技型企业融资模式创新[J]. 科技管理研究, 2020(8): 112-119.
- [4] 刘立, 王博, 潘雄锋. 能力演化与科技创业企业成长: 光洋科技公司案例分析[J]. 科研管理, 2012, 33(6):

- 16-23.
- [5] 周国林, 李耀尧, 周建波. 中小企业、科技管理与创新发展: 基于中国国家高新区科技型中小企业成长的经验分析[J]. 管理世界, 2018(11): 188-189.
- [6] ANNA I, ROBERTO S. Structural change and financing constraints[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2012, 59(2): 166-179.
- [7] 董瑞青, 刘扬, 刘文革. 民营科技企业成长与高新技术产业发展系统协同度模型及实证[J]. 统计与决策, 2012(1): 118-121.
- [8] 牡丹丽, 姜铁成, 曾小春. 企业社会资本对科技型小微企业成长的影响研究: 以动态能力作为中介变量[J]. 华东经济管理, 2015, 29(6): 148-156.
- [9] 赵驰, 周勤. 科技型中小企业R&D投资、人力资本投资与企业成长路径的关系: 基于面板数据的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(14): 75-82.
- [10] 杨汉明, 刘长进, 杨婉君. 政策支持对科技型小微企业成长的影响[J]. 统计与决策, 2016(13): 181-184.
- [11] 王洪生. 融环境、融资能力与中小型科技企业成长[J]. 当代经济研究, 2014(3): 86-91.
- [12] LATIMER A. Credit scoring: A tool for more efficient SME lending[J]. *Sme Issues*, 2000(54): 319-339.
- [13] 武华, 张文松. 生态位视域下科技型中小企业初创期的成长动力及发展策略[J]. 企业经济, 2019(1): 27-33.
- [14] 曾国平, 温贤江. 软环境对科技型小微企业成长力作用机理研究: 以重庆微型企业孵化基地为例[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(9): 106-110.
- [15] 常洁, 乔彬. 科技型中小企业产学研协同创新绩效评价[J]. 统计与决策, 2020(6): 185-188.
- [16] 段姝, 杨彬. 财政补贴与税收优惠的创新激励效应研究: 来自民营科技型企业规模与生命周期的诠释[J]. 科技进步与对策, 2020(3): 1-8.
- [17] 李森森, 刘德胜. 企业集群、区域创新网络与科技型小微企业成长[J]. 东岳论丛, 2014, 35(1): 145-151.
- [18] 朱福林, 陶秋燕, 朱晓妹. 社会资本强度导致创新绩效与企业成长差异?: 基于北京市200多家科技型中小企业的实证研究[J]. 产经评论, 2016(5): 115-131.
- [19] 罗公利, 边伟军, 李静. 科技企业成长影响因素研究: 基于山东省调查数据的分析[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(23): 94-99.
- [20] 余维臻, 文杰. 核心资源、协同创新与科技型小微企业成长[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(6): 94-101.
- [21] HYTINEN A, TOIVANEN O. Do financial constraints hold back innovation and growth evidence on the role of public policy[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2012, 59(2): 166-179.
- [22] JUMA C. Complexity, innovation and development: Schumpeter revisited[J]. *Policy and Complex Systems*, 2014 (1): 4-21.
- [23] TEREZ A. Innovative initiatives supporting inclusive innovation in India: Social business incubation and micro venture capital[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2012, 79(4): 638-647.
- [24] BOWON D. Financial innovations and endogenous growth[J]. *Department of Economics Working Papers Series*, 2002(24): 1-24.
- [25] PAULO M, ZELIA S, JOAO L. Is there a linear relationship between R&D intensity and growth? Empirical evidence of non-high-tech high-tech SMES[J]. *Research Policy*, 2012, 41(1): 36-53.
- [26] 刘素荣, 刘玉洁. 融资约束对企业成长的影响: 基于创业板科技型企业数据[J]. 工业技术经济, 2015(4): 13-19.
- [27] 陈收, 施秀搏, 吴世园. 互补资源与创新资源协同对企业绩效的影响: 环境动态性的调节作用[J]. 系统工程, 2015, 33(1): 61-67.
- [28] 邱国栋, 白景坤. 价值生成分析: 一个协同效应的理论框架[J]. 中国工业经济, 2007(6): 88-95.
- [29] 周怀乐, 韩丽川. 互补资源对企业合作创新的影响分析[J]. 科学技术与工程, 2009, 9(9): 2532-2535.
- [30] 陈至发. 企业战略联盟的竞争优势: 基于资源理论的观点[J]. 商业研究, 2006(10): 21-22.
- [31] 贾军, 张卓. 中国高技术企业业务协同发展实证分析[J]. 中国科技论坛, 2013(1): 71-77.
- [32] 赵岑, 姜彦福. 中国企业战略联盟伙伴特征匹配标准实证研究[J]. 科学学研究, 2010, 28(4): 558-565.