

周期二元性创新对企业绩效的影响机理研究： 研发规模和研发强度视角

李祥云，段艳平，王业斌

摘 要：剧烈的市场竞争和快速的技术更迭要求企业进行二元创新，资源约束下探索性创新和开发性创新之间的二元平衡并非最优策略，更多企业转向于周期二元创新策略。结合企业研发阶段特征，不断在探索性与开发性之间进行周期性循环。本研究基于二元创新理论，以企业研发规模和行业研发强度为情境因素，探索周期二元性的循环速度对企业绩效的影响机理。以 2008—2017 年广东省 1 219 家制造业企业的 5 317 条年度数据为样本，采用多层次混合效应模型进行实证检验，结果证明：（1）周期二元性创新对企业绩效在 1% 水平下具有显著的负向影响；（2）企业绩效不仅取决于企业是否实施周期二元性创新策略，还取决于企业在探索性和开发性创新之间循环的速度，因为企业在探索性创新与开发性创新活动之间快速循环致使经验学习被压缩，无法转化为有益的结果和有效的组织惯例；（3）行业研发强度正向调节周期二元性创新循环速度在 10% 水平下具有显著负向作用，因为企业需要实施快速转变以减少知识过时，研发规模大的企业无法很好地应对快速变化，周期二元性创新循环速度对企业绩效的负向效应更强。本研究结论有助于厘清探索性创新与开发性创新的绩效差异的内在机理，同时为企业管理者周期二元性决策提供依据。

关键词：周期二元；企业绩效；研发规模；研发强度

中图分类号：F272.5 **文献标识码：**A **文章编号：**1671-0169(2022)05-0088-12

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2022.05.002

一、引 言

企业创新存在探索性创新和开发性创新等两种既紧密相关又相互竞争的不同性质的方式^[1]。探索性创新和开发性创新是 Benner 等^[2]基于组织探索性和开发性学习提出的概念。探索性创新是指企业进入新技术领域从事探索性活动进而形成的创新成果^[3]，以扩展性搜索为基本特征^[4]，而开发性创新是指企业在当前技术领域从事开发性活动而得到的创新成果^[3]。二元性创新有助于提高企业绩效和增强竞争优势^{[5][6]}，有限的资源无法支持企业同时开展探索性创新和开发性创新，企业更加倾向于在探索性创新与开发性创新之间进行周期性投资，即采取周期二元性创新战略^[7]。周期二元性创新是指企业在一个周期内几乎只专注于一类创新活动^[8]。探索性创新与开发性创新的来回转换有助于企业规避能力和失败陷阱，应对资源稀缺和管理超负荷^{[9][10]}，并提高企业竞争力。但两类

基金项目：国家社会科学基金项目“西部陆海新通道推动西部地区产业链水平提升的机制与路径研究”（21NJY059）

作者简介：李祥云，中南财经政法大学财政税务学院教授（湖北 武汉 430074）；段艳平，中南财经政法大学财政税务学院博士研究生，广西财经学院陆海经济一体化协同创新中心副教授，dyp2003@126.com（广西 南宁 530003）；王业斌，广西财经学院陆海经济一体化协同创新中心教授

创新的不断转换也具有挑战性,因为与之相匹配的组织结构、激励机制和企业文化存在差异。因此,探索性创新与开发性创新来回转换需要在惯例与资源配置上进行重大变革。尽管周期二元性在克服两类对立活动的平衡方面备受关注,但鲜有研究探索周期二元性的速度及其对企业绩效的影响效应。多数企业选择在探索性和开发性之间非常快速地周期性循环,而其他企业则选择不那么频繁地循环。有鉴于此,本研究探索创新型企业的绩效如何受周期二元性循环速度的影响,即创新型企业几乎完全专注于探索性创新策略与几乎完全专注于开发性创新策略之间的循环,反之亦然。

尽管企业之间似乎具有相同的双元性,但绩效却存在显著的差异,因为不同企业选择了不同的周期二元性循环速度^[7]。从组织学习和组织生态理论视角来看,企业体验式学习受时间的制约。当探索性和开发性创新之间的周期以较高速度发生时,由于知识积累需要时间,组织惯例反复执行才有效,因此体验式学习效用降低^[11]。企业在探索性和开发性创新之间快速交替,将降低企业学习融入组织惯例的效率^[12],并对绩效产生负面影响^[13]。此外,已有研究表明双元创新的有效性取决于企业资源、年限、市场份额以及环境动态性等企业特定因素或情境因素^[5]。虽然并未涉及周期二元性循环速度的影响,但都强调了情境性的重要性。曾德明等^[14]基于汽车行业数据发现行业研发投入对于双元创新存在促进效应,并且对开放性创新作用更大。研发强度的增加有利于提升双元创新,企业更倾向于提升开发性创新^[15],通过搜索相似领域的知识技术寻求解决方案^{[16][17]}。企业增加研发投入可以充分利用存量知识^[18],实现现有知识技术元素的组合与重构,产生渐进、小幅度的技术创新。基于存量知识,企业还可以研发投入资源捕获行业内与企业内部知识重叠或相似的技术知识^[19],实现存量知识与外部相似知识的整合,研发投入越多,企业越有可能实现开发性创新。另外,为了应对不断变化的外部行业技术环境,企业还需要将研发资源投入远距离的知识技术探索领域^{[20][21]},因此研发投入也将积极促进企业探索性创新。有鉴于此,本研究重点关注企业研发规模和行业研发强度两个情境因素如何影响周期二元性循环速度与企业绩效间的关系。具体而言,研发规模通过影响组织惯性,以及企业从开发性创新到探索性创新(反之亦然)上投入的资源对周期二元性循环速度的影响。另一方面,行业研发强度决定了企业外部环境动态程度以及企业对环境动态性响应速度。

本研究聚焦于周期二元性循环速度的绩效影响以及情境性的影响效应,有助于进一步深化探索性、开发性与企业绩效间关系的理解^[5],通过证实企业绩效不仅取决于企业是否参与周期二元性,还取决于企业在探索性和开发性创新之间循环的速度。此外,本研究确定了影响周期二元性循环速度影响企业绩效的情境因素。尽管以往研究表明企业参与新计划的速度对绩效存在不利影响^[12],但本研究表明行业研发强度正向调节周期二元性循环速度的负向作用,因为企业需要实施快速转变以减少知识过时^{[22][23]},相较而言,研发规模大的企业无法很好地应对快速变化,周期二元性循环速度对企业绩效的负向效应更强。

二、理论基础与研究假设

企业从探索性和开发性创新中学习,但同时发展探索性和开发性创新时,企业将面临不一致惯例处理的困境^[24],这种不一致是由于探索性和开发性知识需求不同^{[25][26]}。开发性创新涉及利用现有知识改进产品或工艺^{[27][28]},探索性创新涉及实施惯例的新方法,需要搜索和试验与现有知识储备不同的知识以产生新的创意和技术。周期二元性有助于企业避免陷入单一学习模式,无法适应变化的环境。探索性创新向开发性创新(反之亦然)转变的企业必须获得和使用新知识、新技能。

(一) 周期二元性对企业绩效的影响

尽管周期二元性有助于企业发展和适应新能力^[12],但高速循环将降低企业绩效。基于组织学

习和组织生态学理论,高速循环会抑制企业的学习能力及知识的有效使用。首先,从探索性创新快速向开发性创新转化,管理者专注于新结构的管理,容易忽视新产品/服务机会,客户关系也变得无人问津。在此情况下,企业现有产品、市场和关系受到组织关注的限制。随着上述问题的加剧,进一步降低了企业绩效。其次,高速循环的企业被迫在有限的时间内学习。由于无法及时压缩学习,因此高速循环对企业学习和绩效贡献有限。组织生态学相关研究强调放弃一种结构而采用另一种结构的过程使组织行为变得不稳定且更加复杂。相比之下,从事相同活动时间较长的企业熟悉既定惯例,在特定领域积累专业知识,并提高探索性或开发性创新的效率。因此较低的循环速度有利于企业更有效地吸收和利用知识。第三,探索性与开发性创新之间快速转变会降低已有知识的实用性,以及先验学习在其他情况下的适用性和可转移性,企业几乎没有时间将体验式学习转化为有效的惯例^[29]。因此,高速循环限制了企业将有关探索性惯例的先验知识应用于开发性惯例的能力。最后,高速循环将延长企业吸收知识的时间^[30]。当企业在探索性和开发性创新间迅速转换时,需要改变知识和学习方式,以适应新活动的需求^{[31][32]}。探索性惯例与开发性惯例间的低关联度阻止了知识吸收和应用,由于从探索性创新向开发性创新快速地循环并适应新的组织惯例和结构给企业的吸收能力带来了压力,相应成本会增加,并对企业绩效产生负面影响。有鉴于此,本研究提出:

H1: 周期二元性循环速度对企业绩效存在显著的负向影响效应。

(二) 企业研发规模的调节作用

研发规模对研发活动的组织和管理模式存在着深远的影响,较大规模的研发增加了企业惯性,并使得快速适应变化更加困难。尽管研发规模较大的企业受益于资源的灵活性,但其分散的研发活动需要协调,容易导致官僚主义。较大规模的研发活动增加了需要快速更改的惯例数量,因此增加了高水平周期二元性的缺点,需要超强的管理能力。特别是在频繁转换导致复杂性和沟通问题的情况下,企业将消耗大量时间和资源重组其结构,并用探索性惯例代替开发性惯例(反之亦然)。因此,大规模研发活动会增加时间压缩的不经济性,并降低企业实施高水平周期二元性所需的快速更改的能力。另外,当研发规模较大时,大量的研发人员需要改变其研究范围。当这些转变迅速发生时,大型研发部门的思维方式转变将变得更加困难,并且在一段时间内,企业会留下探索性和开发性惯例的组合,从而使得组织行为、人员角色和员工之间的关系混乱,并引起组织冲突^{[11][33]}。这种结构上的转变也增加了组织的不稳定性。由于具有大规模研发活动的企业受组织不稳定的影响更大,因此它们适应高水平周期二元性的能力较弱,从而对企业绩效产生负面影响。最后,具有较大规模研发活动的企业习惯性地建立了惯例,并且对固定设备进行投资使快速变更的决定变得复杂。高水平周期二元性变得更具挑战性,因为制度化的正式结构更加发达且难以改变。在较大研发规模研发企业中,当从探索性创新转向开发性创新(反之亦然)时,组织惯例的中断更加明显,因为规范和规则已深深植根于已有惯例之中^[33]。因此,本研究提出:

H2: 企业研发规模对周期二元性与企业绩效间的影响具有显著的正向调节作用,即研发规模越大,周期二元性对绩效的负向影响越强。

(三) 行业研发强度的调节作用

研发强度较高的行业具有技术动态性和环境波动性等特征,技术轨迹变革和新技术的频繁引入以及现有技术的快速贬值^[26],企业不仅需要从事探索性创新以产生新创意,而且还需要从事开发性创新以迅速利用这些想法,这使得企业必须在探索性和开发性创新之间快速循环^[34]。尽管高水平周期二元性仍然具有挑战性,但其对企业绩效的负面影响会减弱,因为高水平周期二元性有助于企业快速响应并适应环境变化。另外,动态环境增加了探索性创新收益,因为动态环境有利于企业接触新知识和新观念,加速企业学习^[35]。随后,处于动态性行业的企业可以找到更好的机会利用现有创意,但也可以通过在探索性和开发性创新之间快速转换而探索新创意,同时一定程度上缓解

了高水平周期双元性对企业绩效的负向影响^[36]。因此，高水平周期双元性对行业研发强度较高的企业绩效的负向影响较小，这些行业需要企业适应频繁的变化，最大限度地减少知识过时，紧跟新需求和技术突破，并更频繁地进行业务更新。因此，本研究提出：

H3：行业研发强度对周期双元性与企业绩效间的影响具有显著的负向调节作用，即行业研发强度越大，周期双元性对绩效的负向影响越弱。

根据上述三个假设形成本研究的理论模型图，如下：

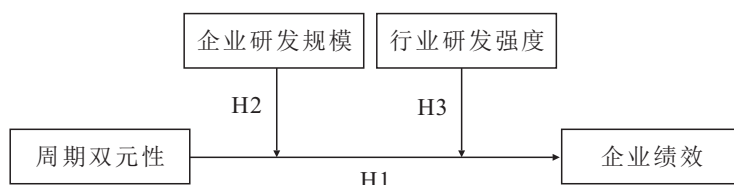


图1 概念模型图

三、研究设计

（一）样本选择与数据收集

本研究以2008—2017年广东省级企业技术中心企业作为初始样本，因为广东省级技术中心企业申报要求规定企业科技活动经费不低于600万元，占比销售收入不低于3%，专职科研人员不低于50人，并且技术开发仪器设备价值不低于500万元。换言之，这些省级技术中心企业具有完善的研发条件，研发与创新水平处于行业内领先的水平。另外，企业填报信息需要加盖所在地市科信局、国税局等相应机关的公章，所以数据的准确性和真实性比较有保障。并对样本进行如下筛选：（1）剔除建筑业、商贸流通业、信息服务业、物流业，仅选择制造业作为样本企业，因为制造业企业双元性创新相关数据更为精确；（2）剔除关键数据缺失的公司。最终本研究公获得1 219家样本企业的5 317个观测值。本研究的数据主要来源于广东省工业和信息化厅历年的省级企业技术中心申报材料，以企业层面的面板数据为主。

（二）变量定义

主要变量的定义与测度如表1所示。

表1 主要变量的定义及测度

变量类型	变量名称	变量测量
被解释变量	企业绩效 (TFP)	给定水平的劳动力和资本投入中达到一定水平的产出（销售）的效率
解释变量	周期双元性 (Temporal _Cycling)	每年从探索性创新转到开发性创新（或从开发性创新到探索性创新）的次数
	探索性创新 (Explor)	基础研究年度研发投入/员工数量的自然对数
	开发性创新 (Exploi)	实验开发年度研发投入/员工数量的自然对数
调节变量	研发规模 (Scale _R&D)	企业年度创新支出的自然对数
	行业研发强度 (R&D _Inten)	行业研发总支出除以行业总销售额的自然对数
控制变量	有形资产 (Asset _Tan)	企业固定资产的自然对数
	知识产权保护机制 (Protect)	使用发明、实用新型和外观设计专利三种保护机制，变量范围为0到3
	行业竞争 (Indust _Compe)	赫芬达尔指数

1. 被解释变量。借鉴 Kafourous 等^[37]研究,本研究通过全要素生产率(TFP)测度企业绩效。一方面,全要素生产率不仅考虑企业产品和服务销售,还考虑各种投入和资源,例如劳动力和资本,反映了企业从给定水平的投入(劳动力和资本)中达到一定水平的产出(销售)的效率。另一方面,全要素生产率涵盖了研发投入的不同收益^[37],例如,研发带来产品和流程创新,尽管引入新产品会影响公司销售,但基于资源优化配置的流程创新通过提高生产效率提升生产率。全要素生产率反映了这两种变化。企业盈利能力等财务绩效指标不稳定且可能为负值,但全要素生产率不容易操纵,受市场波动、汇率和会计准则差异的影响较小。

为了估计企业 i 在时间 t 的全要素生产率,本研究考虑企业投入与企业产出之间的关系。表述为一个将劳动力(员工数量)和资本(有形资产)作为输入的函数(见等式(1))。为估计全要素生产率,本研究估计了生产函数及其剩余(TFP)。这一剩余反映了企业产出(销售)的变化,而无法用企业投入的变化解释。由于 TFP 在控制企业用于实现该产出水平投入的同时捕获了企业产生销售额的能力,因此避免了与不同产出可能表现出不同规模经济相关的偏见^[38]。以下等式表示总产出与资本投入、劳动力投入和剩余的函数关系:

$$Y_{it} = K_{it} + L_{it} + T_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Y_{it} 表示 i 企业在 t 年的总产出, K_{it} 表示 i 企业在 t 年的有形资产, L_{it} 表示 i 企业在 t 年的雇员人数, T_t 为年份虚拟, ϵ_{it} 是剩余,反映了 TFP^[39]。

2. 解释变量。借鉴 Barge-Gil 和 López^[40]的研究,采用基础研发的年度投入表征企业探索性创新。这些研发投入主要用于理论工作,以获得可观察现象和事实本质相关的新知识;或者是针对特定的实际目标,为获得新知识而进行的原始工作的应用研究的投资。采用实验研发的年度投入表征企业开发性创新。基于现有知识的系统性工作,旨在生产新材料、新产品或新设备;或者建立新的流程、系统和服务以及对现有流程、系统和服务进行实质性改进的研究投入。为消除企业规模的影响,本研究将上述投入除以员工人数,之后取自然对数。鉴于 Hashai 等^[10]的研究,本研究以企业每年将重点从探索性创新转移到开发性创新(或从开发性创新转移到探索性创新)的次数测度周期二元性循环速度。企业基础研究年度研发投入占比总研发投入 60% 以上视为聚焦于探索性创新,而实验开发年度研发投入占比总研发投入 60% 以上则视为聚焦于开发性创新,企业研发重点从探索性创新转变为开发性创新(或者从开发性创新转变为探索性创新)视为完成一次循环。例如,一家企业在 5 年时间内 2 次循环,其平均循环速度为 0.4 次/年,即每 2.5 年完成一次循环。部分企业完全或几乎只专注于探索性研发,将预算的 80% 以上,甚至全部用于探索性研发,然后才专门或几乎只专注于开发性研发。但是,其他企业也很灵活。在给定的一年中,可能将预算一半左右用于一项活动,而其余预算则用于另一项活动。

3. 调节变量。借鉴 Uotila 等^[22]的研究,本研究使用企业的年度创新支出衡量研发规模,使用行业研发总支出除以行业总销售额计算行业研发强度,并进行对数化转换,以保证实证模型的一致性。

4. 控制变量。本研究还对可能影响企业绩效的各种企业特定因素进行了控制。首先,使用对数化控制企业有形资产,以衡量企业在有形资源中的投资。其次,鉴于企业独占性策略可能会影响绩效^[41],本研究控制了企业保护发明的机制,包括使用发明专利、实用新型专利、外观设计专利等三种保护机制。变量范围为 0 到 3,具体取决于企业采用多少种机制。另外,行业特定因素也会对企业绩效产生影响,本研究使用赫芬达尔指数(HHI)衡量行业竞争,赫芬达尔指数值越高,行业内的集中度越高,这表明竞争水平越低。

(三) 模型设定

基于以上分析,为验证周期二元性对企业绩效的影响以及研发规模和研发强度的调节效应,本

文设定以下模型:

$$TFP = \beta_0 + \beta_1 Temporal_Cycling + \beta_i Control + \sum Indus + \sum Year + \sum Enterp + \varepsilon \quad (2)$$

$$TFP = \beta_0 + \beta_1 Temporal_Cycling + \beta_2 Temporal_Cycling \times Scale_{R\&D} + \beta_i Control + \sum Indus + \sum Year + \sum Enterp + \varepsilon \quad (3)$$

$$TFP = \beta_0 + \beta_1 Temporal_Cycling + \beta_2 Temporal_Cycling \times R\&D_{Inten} + \beta_i Control + \sum Indus + \sum Year + \sum Enterp + \varepsilon \quad (4)$$

其中, TFP 表示企业绩效, 此外, 本文还设置了年度 ($Year$)、行业 ($Indus$) 以及企业 ($Enterp$) 虚拟变量, 以控制年度、行业 and 企业的固定效应。

四、实证分析

(一) 描述性统计分析

表 2 报告了主要变量的描述性统计结果。企业绩效的均值为 0.083, 标准差为 0.928, 表明样本企业在企业绩效方面存在差异, 且数据分布存在右偏的特征。行业研发强度的均值为 0.094, 中位数为 0.070, 研发规模的均值为 12.879, 中位数为 11.718, 两个调节变量的均值高于中位数, 说明行业倾向于一定的研发强度和规模。其余控制变量的数据分布特征与已有研究类似。

表 2 变量的描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
TFP	5 317	0.083	0.928	0.012	0.113	0.435
$Explor$	5 317	5.646	3.117	2.607	2.567	12.524
$Exploi$	5 317	6.007	3.401	3.008	7.210	16.291
$Asset_Tan$	5 317	8.295	1.660	1.137	8.462	24.680
$Indust_Compe$	5 317	0.947	0.086	0.533	0.831	0.973
$Protect$	5 317	2.167	3.589	1.000	2.000	3.000
$R\&D_Inten$	5 317	0.094	0.226	0.022	0.070	0.356
$Scale_R\&D$	5 317	12.879	1.782	4.182	11.718	33.389
$Temporal_Cycling$	5 317	0.265	0.216	0.106	0.284	0.753

(二) 相关性分析

从相关分析 (如表 3 所示) 可知, 周期二元性与企业绩效间显著负相关 ($r = -0.135$, $p < 0.050$), 研发规模 ($r = 0.156$, $p < 0.010$) 和行业研发强度 ($r = -0.292$, $p < 0.010$) 均与企业绩效之间显著相关。研究假设得到初步的验证。为了进一步了解各变量对企业绩效的影响, 下面将对建立多元线性回归模型进行深入探讨。

(三) 假设检验

由于本研究样本企业来自不同的行业, 周期二元性循环速度可能不同, 因此采用多层次混合模型估计全要素生产率更加合适。与固定效应或随机效应的传统面板数据估计相比, 混合效应的多层次分析综合考虑了固定效应和随机效应。为了更好地确认模型选择, 本研究首先进行 F 检验, 结果显示 p 值均大于 0.05, 混合效应模型更加适合。在模型检验中使用混合 OLS 进行回归分析, 考虑到最佳线性无偏估计假定条件和序列相关问题, 本研究首先进行了多重共线性检验、异方差检验

表 3 主要变量的相关系数

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TFP	1.000								
Explor	0.119*	1.000							
Exploi	0.106*	-0.007	1.000						
Asset _Tan	0.213**	0.076*	0.033	1.000					
Indust _Compe	0.094*	0.041	-0.031	0.076	1.000				
Protect	0.147**	0.090*	0.026	0.088*	0.114**	1.000			
R&D _Inten	-0.292***	0.267***	0.178***	0.092*	0.053	0.067	1.000		
Scale _R&D	0.156***	0.274***	0.305***	0.224***	-0.088*	0.247**	0.235***	1.000	
Temporal _Cycling	-0.135**	0.116**	-0.109*	-0.136***	0.029	-0.091*	-0.065	-0.174**	1.000

注：***、**、* 分别表示变量在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

和自相关检验。结果显示，所有变量的方差膨胀因子（VIF）均远低于 10 的阈值，表明多重共线性可能性较低。通过 White 检验进行异方差检验，结果拒绝存在异方差假设，即各个模型内均不存在异方差。使用 Durbin-Watson 检验法进行自相关检验，结果显示 5 个模型的 DW 值均在 2 左右，因此各模型均不存在自相关问题。表 4 为使用多层次混合效应模型的回归结果。模型 1 为基准模型，模型 2 检验周期二元性转换周期的直接影响，模型 3 和模型 4 分别检验周期二元性转换周期与研发规模和行业研发强度之间的交互作用，模型 5 为完整模型，包括所有直接效应和交互效应。

表 4 多层次混合模型回归结果

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
Constant	-0.383*** (0.110)	-0.343*** (0.108)	-0.348*** (0.108)	-0.347*** (0.105)	-0.352*** (0.105)
Asset _Tan	-0.007 (0.005)	-0.007 (0.005)	-0.007 (0.005)	-0.007 (0.005)	-0.007 (0.005)
Indust _Compe	0.182 (0.169)	0.182 (0.169)	0.180 (0.169)	0.199 (0.168)	0.198 (0.167)
Protect	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)
Explor	0.005** (0.003)	0.006** (0.003)	0.006** (0.003)	0.005** (0.003)	0.006** (0.003)
Exploi	0.005 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)
Scale _R&D	0.033*** (0.008)	0.033*** (0.008)	0.033*** (0.008)	0.032*** (0.008)	0.033*** (0.008)
R&D _Inten	-0.318*** (0.068)	-0.317*** (0.068)	-0.321*** (0.070)	-0.477*** (0.074)	-0.475*** (0.074)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Temporal _Cycling		-0.242*** (0.038)	-0.250*** (0.040)	-0.236*** (0.040)	-0.245*** (0.041)

续表 4

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
<i>Temporal _Cycling</i> $\times$ <i>Scale _R&D</i>			-0.039*** (0.007)		-0.043*** (0.007)
<i>Temporal _Cycling</i> $\times$ <i>R&D _Inten</i>				0.483* (0.254)	0.503** (0.255)
<i>Indust</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Enterp</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>F</i>	146.306 (0.056)	132.081 (0.061)	129.962 (0.063)	131.646 (0.074)	124.074 (0.079)
<i>Durbin-Watson</i>	1.879	1.931	1.916	1.980	1.974
<i>Wald chi²</i>	209.111	219.121	216.731	266.391	265.161
<i>R²</i>	0.157	0.192	0.276	0.293	0.311
<i>N</i>	5 317	5 317	5 317	5 317	5 317

注:***、**、* 分别表示变量在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。F 检验括号内为 p 值, 其余括号内为标准误。

表 4 显示, 仅包含控制变量的模型 1 之中, 除有形资产 ($\beta = -0.007$; $n.s.$) 和行业竞争 ($\beta = 0.182$; $n.s.$) 外均对企业绩效具有显著影响, 与理论预期一致。行业研发强度在五个模型中均对企业绩效为负向影响。如表 4 所示, 模型 2 中周期二元性对企业绩效具有显著的负向影响效应 ($\beta = -0.242$; $p < 0.010$), 而且模型 3 至模型 5 中, 也有类似结果, 假设 1 得到验证。换言之, 当企业在探索性创新与开发性创新活动之间快速循环时, 经验学习会被及时压缩, 并且不太可能转化为有益的结果和有效的组织惯例。为检验假设 2 和假设 3, 在模型 2 的基础上分别引入周期二元性与研发规模 (模型 3) 和行业研发强度 (模型 4) 交互项, 其中, 模型 3 显示周期二元性与研发规模的交互项对创新绩效存在显著负向影响 ($\beta = -0.039$; $p < 0.010$), 而且模型 5 中, 周期二元性与研发规模的交互项对创新绩效也负向显著 ($\beta = -0.043$; $p < 0.010$), 且显著性强于模型 3。结果表明, 随着企业研发规模的增加, 周期二元性的负向影响变得更强。模型 4 中周期二元性与行业研发强度的交互项对创新绩效存在显著正向影响 ($\beta = 0.483$; $p < 0.100$), 假设 3 得到验证; 并且正系数远高于周期二元性对企业绩效的直接效应 ($\beta = -0.236$; $p < 0.010$), 表明尽管周期二元性对企业绩效存在不利影响, 但在研发密集型行业 (高水平行业研发强度) 中, 其负向影响却转化为积极影响。换言之, 由于动态环境中技术机会丰富, 企业可以从探索性创新和开发性创新的快速循环之中受益。

(四) 稳健性检验

尽管多层次混合模型是进行多行业分析的最恰当方法, 为进一步检验实证结果是否优于不嵌套于行业和企业层面的替代面板数据估计, 本研究使用广义最小二乘法对所有模型进行重新估计。

结果如表 5 所示, 所有假设均得到支持, 仅有假设 2 显著性有所下降。其次, 本研究还借鉴以往研究, 使用企业销售额作为绩效的替代测度, 并采用企业规模进行标准化^[42]。结果与本研究最初的分析一致。另外, 本研究假定周期二元性循环速度对企业绩效的直接效应为线性, 然而这种效应可能会低于某一阈值, 既可能存在非线性 (即倒 U 型关系) 关系。本研究对周期二元性二次项重新估计模型, 结果显示, 非线性效应并不显著, 表明周期二元性循环速度会降低企业绩效。

表 5 FGLS 模型估计

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
<i>Asset _Tan</i>	-0.002 (0.011)	-0.002 (0.011)	-0.002 (0.011)	-0.002 (0.011)	-0.002 (0.011)
<i>Indust _Compe</i>	0.035 (0.124)	0.035 (0.124)	0.037 (0.124)	0.038 (0.122)	0.037 (0.123)
<i>Protect</i>	0.015* (0.009)	0.016* (0.009)	0.016* (0.009)	0.016* (0.009)	0.016* (0.009)
<i>Explor</i>	0.017** (0.006)	0.017** (0.006)	0.017** (0.006)	0.016** (0.006)	0.017** (0.006)
<i>Exploi</i>	0.004*** (0.002)	0.005*** (0.002)	0.005*** (0.002)	0.005*** (0.002)	0.005*** (0.002)
<i>Scale _R&D</i>	0.043*** (0.016)	0.043*** (0.016)	0.043*** (0.016)	0.044*** (0.016)	0.043*** (0.015)
<i>R&D _Inten</i>	-0.286** (0.035)	-0.287** (0.035)	-0.292** (0.038)	-0.306** (0.042)	-0.308** (0.043)
<i>Temporal _Cycling</i>		-0.274*** (0.033)	-0.277*** (0.035)	-0.271*** (0.036)	-0.268***
<i>Temporal _Cycling</i> × <i>Scale _R&D</i>			-0.044* (0.004)		-0.053** (0.005)
<i>Temporal _Cycling</i> × <i>R&D _Inten</i>				0.491* (0.266)	0.510* (0.269)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Indust</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Enterp</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Constant</i>	-0.441*** (0.107)	-0.443*** (0.103)	-0.446*** (0.103)	-0.446*** (0.102)	-0.448*** (0.101)

注：***、**、* 分别表示变量在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。括号内为标准误。

五、主要结论与启示

探索性创新与开发性创新相关研究表明周期二元性有助于企业管理资源和需求。以往研究忽视了周期二元性影响企业绩效的机理，以及哪些情境因素对其具有影响。本研究基于周期二元性循环速度的视角，解释为何在探索性创新和开发性创新方面进行相同投资的企业绩效有所不同。通过对广东省 1 219 家制造业企业的 5 317 个年度观测值进行实证分析，得出以下结论。

1. 周期二元性对企业绩效具有显著的负向影响，企业在探索性创新与开发性创新活动之间快速循环致使经验学习被压缩，无法转化为有益的结果和有效的组织惯例。

2. 企业研发规模对周期二元性与企业绩效间的负向影响具有显著的负向调节效应，随着企业研发规模的增加，周期二元性的负向影响变得更强。

3. 行业研发强度对周期二元性与企业绩效间的负向影响具有显著的正向调节效应。虽然周期二元性转换速度在研发密集型环境中具有积极作用，但拥有大规模研发的企业却无法轻松应对快速变化。对于具有大规模研发活动的企业，周期二元性转换速度的不利影响更大。尽管大规模研发活动受益于资源灵活性，但也使得协调更加困难，并且还增加了组织的不稳定性和惯性，不利于新惯例出现。

本文的研究结论具有重要的实践价值。由于周期二元性转换速度和环境响应时间被视为竞争优

势的来源,本研究发现有助于管理者了解何时应该在探索性创新和开发性创新活动之间快速转换。

1. 企业战略制定者需要考虑到由于时间压缩的不经济性,在探索性创新与开发性创新活动之间快速转换可能有损于组织学习,加剧协调难度导致收益递减,并可能会给企业现有资源带来压力^[10]。因此,本研究建议管理者首先应该仔细评估企业是否具有足够的组织资源和管理能力,如果企业所处行业环境需要在探索性创新和开发性创新之间频繁转换,管理者应分配充足的时间和资源以满足探索性创新和开发性创新的不同要求。

2. 企业战略制定者需要考虑到企业所处行业环境的技术动态性决定企业高水平周期二元性对绩效的影响。因此,管理者必须根据所处行业情境调整周期二元性的转换速度。高水平行业研发强度的研发密集型行业,企业较高水平的周期二元性更好,相反,由于技术生命周期在研发密集度较低的行业较长,因此降低转换速度似乎是提高企业绩效的更好策略^[13]。

3. 管理者还需要意识到企业研发规模越大,高水平的周期二元性转换速度对企业绩效的负向影响越强烈。研发规模意味着组织惯性,因此管理者需要考虑到高水平周期二元性转换速度可能导致运营灵活性丧失,可以选择适当参加研发联盟或将其技术开发部分外包。

参考文献

- [1] Raisch, S., T. J. Hargrave, A. H. Van De Ven. The learning spiral: A process perspective on paradox[J]. *Journal of Management Studies*, 2018(8).
- [2] Benner, M. J., M. L. Tushman. Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited[J]. *Academy of Management Review*, 2003(2).
- [3] Gilsing, V., W. Nooteboom, G. Duysters, et al. Network embeddedness and the exploration of novel technologies: Technological distance, betweenness centrality and density[J]. *Research Policy*, 2008(10).
- [4] Lavie, D., U. Stettner, M. L. Tushman. Exploration and exploitation within and across organizations[J]. *Academy of Management Annals*, 2010(1).
- [5] Balboni, B., G. Bortoluzzi, R. Pugliese, et al. Business model evolution, contextual ambidexterity and the growth performance of high-tech start-ups[J]. *Journal of Business Research*, 2019(6).
- [6] 李桦. 战略柔性与企业绩效: 组织二元性的中介作用[J]. *科研管理*, 2012(9).
- [7] Wang, S. L., Y. Luo, V. Maksimov, et al. Achieving temporal ambidexterity in new ventures[J]. *Journal of Management Studies*, 2019(4).
- [8] Chen, J. W., L. L. Liu. Reconciling temporal conflicts in innovation ambidexterity: The role of TMT temporal leadership[J]. *Journal of Knowledge Management*, 2020(8).
- [9] 芮正云, 罗瑾琰. 企业平衡式创新搜寻及其阶段效应——间断性平衡还是同时性平衡? [J]. *科研管理*, 2018(1).
- [10] Hashai, N., M. Kafourous, P. J. Buckley. The performance implications of speed, regularity, and duration in alliance portfolio expansion[J]. *Journal of Management*, 2018(2).
- [11] 林海芬, 尚任. 组织惯例对组织创新的悖论性作用机理研究[J]. *南开管理评论*, 2020(1).
- [12] 岑杰, 陈力田. 二元创新节奏、内部协时与企业绩效[J]. *管理评论*, 2019(1).
- [13] 丁玲, 吴金希, 叶冉. 组织二元化构筑竞争优势[J]. *科学学研究*, 2016(11).
- [14] 曾德明, 李励, 王泓略. 研发强度对二元式创新的影响——来自汽车产业上市公司的实证研究[J]. *科学与科学技术管理*, 2016(1).
- [15] 张庆垒, 乔均, 刘春林, 等. 转型经济下研发强度对利用式创新和探索式创新的影响研究[J]. *软科学*, 2018(10).
- [16] Quintana-García, C., C. A. Benavides-Velasco. Innovative competence, exploration and exploitation: The in-

- fluence of technological diversification[J]. *Research Policy*, 2008(3).
- [17]李梅芳,阮迪,齐海花. 知识技能型共享经济双边参与影响因素研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2020(6).
- [18]韵江,宁鑫,彭旭.“激励”还是“挤出”:企业创业导向对技术创新绩效的U型效应研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2021(1).
- [19]米俊,张玥,曲国华. 考虑政府监管的军民融合产业集群知识共享机理研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2022(1).
- [20]崔楠,张丽娜,张建. 商业模式创新对新产品绩效的影响:资源整合的中介作用[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2015(5).
- [21]吴航. 动态能力视角下企业创新绩效提升机制研究:以战略导向为调节[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2015(1).
- [22]Uotila, J., M. Maula, T. Keil, et al. Exploration, exploitation, and financial performance: Analysis of S&P 500 corporations[J]. *Strategic Management Journal*, 2009(2).
- [23]汤超颖,董品华. 研发人员专业异质性与合作稳定性对企业二元创新平衡的影响[J]. 科学学与科学技术管理, 2020(3).
- [24]黄胜,叶广宇,周劲波,等. 二元制度环境、制度能力对新兴经济体创业企业加速国际化的影响[J]. 南开管理评论, 2015(3).
- [25]徐蕾,魏江. 网络地理边界拓展与创新能力的关系研究——路径依赖的解释视角[J]. 科学学研究, 2014(5).
- [26]Luger, J., S. Raisch, M. Schimmer. Dynamic balancing of exploration and exploitation: The contingent benefits of ambidexterity[J]. *Organization Science*, 2018(3).
- [27]奉小斌,周兰. 逆向国际化企业创新搜索平衡对双元性的影响[J]. 科学学研究, 2020(3).
- [28]Limaj, E., E. W. Bernroider. The roles of absorptive capacity and cultural balance for exploratory and exploitative innovation in SMEs[J]. *Journal of Business Research*, 2017(1).
- [29]Choi, S., G. McNamara. Repeating a familiar pattern in a new way: The effect of exploitation and exploration on knowledge leverage behaviors in technology acquisitions[J]. *Strategic Management Journal*, 2018(2).
- [30]岑杰,杨燕,张翠艳,等. 技术知识系统与创新跳跃:基于二元转换的视角[J]. 科学学研究, 2019(11).
- [31]王泓略,曾德明,陈培帆. 企业知识重组对技术创新绩效的影响:知识基础关系特征的调节作用[J]. 南开管理评论, 2020(1).
- [32]Solís-Molina, M., M. Hernández-Espallardo, A. Rodríguez-Orejuela. Performance implications of organizational ambidexterity versus specialization in exploitation or exploration: The role of absorptive capacity[J]. *Journal of Business Research*, 2018(10).
- [33]晏梦灵,董小英,胡燕妮. 组织从低端到高端的战略更新机理:基于间断平衡与双元能力理论的案例研究[J]. 管理评论, 2020(4).
- [34]马荣康,王艺棠. 知识组合多样性、新颖性与突破性发明形成[J]. 科学学研究, 2020(2).
- [35]吴晓波,余璐,雷李楠. 超越追赶:范式转变期的创新战略[J]. 管理工程学报, 2020(1).
- [36]Battisti, M., M. Beynon, D. Pickernell, et al. Surviving or thriving: The role of learning for the resilient performance of small firms[J]. *Journal of Business Research*, 2019(7).
- [37]Kafouros, M., C. Wang, E. Mavroudi, et al. Geographic dispersion and co-location in global R&D portfolios: Consequences for firm performance[J]. *Research Policy*, 2018(7).
- [38]Kafouros, M., M. Aliyev. Institutions and foreign subsidiary growth in transition economies: The role of intangible assets and capabilities[J]. *Journal of Management Studies*, 2016(4).
- [39]Temouri, Y., N. L. Driffield, D. A. Higón. Analysis of productivity differences among foreign and domestic

firms; Evidence from Germany[J]. *Review of World Economics*, 2008(1).

[40] Barge-Gil, A., A. López. R&D determinants: Accounting for the differences between research and development[J]. *Research Policy*, 2014(9).

[41] 魏江, 李拓宇, 胡胜蓉, 等. 专业服务业创新独占性机制及其作用机理[J]. *科学学研究*, 2018(2).

[42] 李梓涵昕, 卢雅华. 非可控外部知识共享、意外知识泄漏与突破性创新绩效的关系研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2019(5).

Research on the Impact Mechanism of Cyclical Ambidexterity on Firm Performance: Based on R & D Scale and R & D Intensity

LI Xiang-yun, DUAN Yan-ping, WANG Ye-bin

Abstract: Fierce market competition and rapid technological change require enterprises to carry out ambidexterity innovation. Under resource constraints, the ambidexterity balance between exploitative innovation and exploratory innovation is not the optimal strategy. More enterprises turn to the cyclical ambidexterity strategy. With reference to the characteristics of enterprise R & D stage, they continue to carry out a periodic cycle between exploratory and exploitative innovation. Based on the ambidexterity innovation theory, taking the enterprise R & D scale and industry R & D intensity as situational factors, this study explores the impact mechanism of the cycle speed of cyclical ambidexterity on enterprise performance. Taking 5, 317 annual data of 1, 219 manufacturing enterprises in Guangdong Province from 2008 to 2017 as samples, the multi-level mixed effect model is used for empirical test. The results show that: (1) cyclical ambidexterity has a significant negative impact on enterprise performance; (2) Enterprise performance depends not only on whether the enterprise implements the cyclical ambidexterity strategy, but also on the speed of the enterprise's cycle between exploratory innovation and exploitative one, because the enterprise's rapid cycle between exploratory and exploitative innovation activities leads to the compression of experience learning and can not be transformed into beneficial results and effective organizational practices; (3) The industry R&D intensity positively regulates the negative effect of the speed of cyclical ambidexterity, because enterprises need to implement rapid transformation to reduce knowledge obsolescence. Enterprises with large R&D scale can not cope with rapid change, and the speed of cyclical ambidexterity has a stronger negative effect on enterprise performance. The conclusion of the study helps to clarify the internal mechanism of the performance difference between exploitative innovation and exploratory innovation, and provides a basis for enterprise managers' cyclical ambidexterity decision-making.

Key words: cyclical ambidexterity; firm performance; R&D scale; R&D intensity

(责任编辑 周振新)