

# 中小企业复杂性创新机理研究

吴佳音, 朱 斌

(福州大学软科学研究所, 福建 福州 350002)

**摘要:**在经济全球化和市场竞争愈发激烈的时代背景下,中小企业的生存环境日趋复杂。通过中小企业多维因素联动创新的复杂性创新理论研究,分析和总结了中小企业复杂性创新的内在机理,并通过福建海源自动化机械股份有限公司案例,进一步验证了复杂性理论及其内在机理,为中小企业在激烈竞争中创新制胜、永续发展提供参考和借鉴。

**关键词:**复杂性创新;创新机理;多维因素;联动创新;中小企业

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.01.020

中图分类号:F276.3

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)01-0088-05

## 0 引言

近年来,随着经济全球化的深入推进,在各国经济体系中逐渐占据重要地位的经济主体——中小企业,面临同类、同质企业数量急剧攀升,有限市场空间不断被挤占的局面,创新成为中小企业生存和发展的生命线。但面对复杂多变、高度不确定的竞争环境,中小企业的简单市场领域创新,诸如价格手段创新、销售方式创新等,已受到迅速被竞争对手跟进、模仿甚至赶超的威胁。因此,整合多维因素升级创新水平,并探索复杂性创新,在中小企业创新理论研究和实践活动中越发显示出重要性。

理论界关于复杂性创新的研究,较具代表性的有以下3类。①复杂性技术创新研究:Robert W Rycroft和Don E Kash<sup>[1]</sup>把复杂性概念应用于技术创新研究中,提出技术创新具有复杂性。Khurana<sup>[2]</sup>将技术创新的复杂性定义为“技术创新系统本身固有的复杂性,以及系统中产品和过程技术的复杂性”。我国学者饶扬德<sup>[3]</sup>认为技术创新的复杂性一方面体现在产品的生产要素间具有复杂关系,另一方面体现在产品开发和工艺过程中不同环节和阶段的相互作用的复杂性。②复杂性过程创新研究:在要素本身的复杂性研究基础上,理论界逐步着眼要素创新过程的复杂性分析。Nelson和Winter<sup>[4]</sup>提到,关于创新的决策过程永远是基于不确定性和偶然性的复杂过程。Brown<sup>[5]</sup>认为,中小企业过程创新是包括原始创新、集成创新和消化吸收再创新3种不同层次创新的复杂性过程。③复杂性创新系

统研究:对要素复杂性创新和过程复杂性创新的系统研究。Vriend<sup>[6]</sup>指出,创新管理系统是由许多通过各种方式相互影响的个体组成的复杂系统。成思危<sup>[7]</sup>认为创新系统的复杂性研究就是研究系统在不同层次上的复杂组成,认识它们之间的相互关系、它们与环境的相互作用和构成的整体特性,回答其发生、变化的规律、过程和原因,揭示整体的活动机理。王学军<sup>[8]</sup>指出,企业的复杂创新系统是涉及企业各部门、供应商、客户、竞争对手、政府、高校、科研院所等多种元素的非线性复杂系统。综观已有成果,复杂性创新研究正日益适应时代发展和环境变化,呈现出研究对象复杂化、研究关系错综化和研究视角系统化的趋势。

鉴于中小企业资源有限、基础薄弱的创新实际,开展中小企业复杂性创新研究,探寻其竞争制胜的创新理论及内在机理,是符合企业生存和发展的有益尝试。因此,本文提出中小企业多维因素联动创新的复杂性创新理论,并在此基础上分析、总结了体现各创新因素内在运行逻辑及彼此交互关系的复杂性创新机理,进而通过对科技型中小企业——福建海源自动化机械股份有限公司的案例研究,为中小企业在复杂竞争环境中打造核心竞争优势,实现企业永续发展提供一定借鉴和参考。

## 1 中小企业复杂性创新理论及其机理研究

### 1.1 中小企业复杂性创新的理论研究

#### 1.1.1 中小企业复杂性创新理论内涵

笔者认为,中小企业复杂性创新的理论,是指中小

收稿日期:2010-04-08

基金项目:国家自然科学基金项目(70571055)

作者简介:吴佳音(1986—),女,浙江温州人,福州大学软科学研究所硕士研究生,研究方向为创新管理;朱斌(1957—),女,江苏靖江人,福州大学软科学研究所副所长、博士生导师,研究方向为创新管理。

企业为适应错综复杂的竞争环境和瞬息万变的市场需求,通过人力因素内生创意,资源因素优势运作,行为因素路径选择和发展因素全面支持,以多维因素的复杂联动促成企业创新制胜、永续发展的复杂创新理论。

中小企业复杂性创新的理论涵盖了创新的人力因素、资源因素、行为因素和发展因素,其创新因素的多维性和功能发挥的联动性,正是该理论的复杂性所在。其中,人力因素是中小企业复杂性创新的核心主体,指由企业家、创新团队构成的中小企业创新人力资本;资源因素是中小企业复杂性创新的运作客体,指企业技术要素和包括市场、战略、组织、文化、制度要素在内的非技术资源要素;行为因素是中小企业复杂性创新的实现形式,指培育和形成企业核心竞争优势的创新路径选择;发展因素是中小企业复杂性创新的持久支持,指能够巩固已有成果、提升创新水平的平台载体。

### 1.1.2 中小企业复杂性创新理论的主要特征

(1)创新因素多维性。中小企业复杂性创新的理论通过研究人力因素、资源因素、行为因素和发展因素四维因素的复杂联动创新,旨在帮助中小企业在激烈竞争中突围制胜。该理论的着眼点并非销售创新、价格创新等简单市场竞争因素创新,而是深入企业整体创新运作系统,综合考虑创新主体、创新客体、创新形式和创新载体,基于多维因素的组合和联动创新提升企业创新层次、实现创新目标。因此,中小企业复杂性创新的理论体现了创新因素多维性。

(2)创新功能联动性。中小企业复杂性创新理论中的因素创新功能发挥呈现联动态势:人力因素作为运作创新资源、实施创新行为、构建创新平台的企业内生创新主体,其创新具有内生动力功能;资源因素作为创新主体选择合适创新路径、培育核心竞争力的要素基础,其创新具有优势资源提炼功能;行为因素作为由创新主体发起、以客体优势资源为着眼点、以在竞争中突围制胜为目标的创新行为,其创新具有目标实现功能;发展因素作为整合各类创新资源,支撑创新主体实施创新行为的创新平台,是实现企业全面、持续创新的支持和保障,其创新具有集成提升功能。因此,中小企业复杂性创新的理论体现了创新功能联动性(见图 1)。

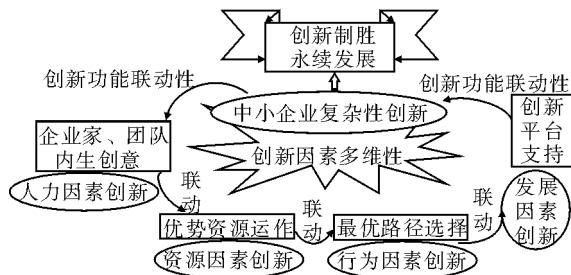


图 1 中小企业复杂性创新理论

## 1.2 中小企业复杂性创新机理探析

中小企业复杂性创新理论是中小企业适应复杂竞争环境,整合多维因素实施创新的理论参考,而探析理

论内在机理并予以实际推广和运用,能为中小企业创新活动提供实践指导。因此,本文提出,基于中小企业复杂性创新理论,对创新理论中各因素创新的内在运行逻辑、彼此交互关系的规律进行总结,即得到中小企业复杂性创新机理。分析和探讨该创新机理,具有理论结合实际进而指导实践的重要意义。

### 1.2.1 人力资本内生创新

人力资本内生创新体现了中小企业人力因素复杂性创新的运行机理。由于中小企业组织规模小,创新人力、财力资本薄弱,较难依赖外援形成自身核心竞争力,因此其人力因素创新的运行规律主要表征为以内生人力资本——企业家为核心主体,领导、组建创新团队,形成“企业家+创新团队”的双重主体创新。一方面,企业家作为贡献创意和促成创新的关键角色,在企业初创、成长和发展壮大的全过程都发挥了引领、推动和管理创新的重要作用。尤其是自身具备研发能力的科技型企业家,其创新作用还将进一步放大,涵盖创新战略的规划制定、研发过程的组织领导、创新实施的管理监督和 innovation 成果的生产推广。科技型企业家直接参与企业创新流程,能有效降低创新成本、加快创新速度、丰富创新成果。另一方面,随着企业的不断发展,在企业家的创新引领下逐步建立起稳定、专业的创新团队,其将成为创新活动的又一主体,辅助企业家扩大创新范围、深化创新成果,为企业实现持续创新提供人力保障(见图 2)。

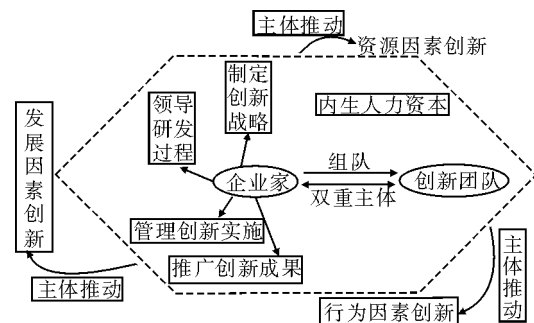


图 2 中小企业人力资本内生创新

人力因素创新与企业其它因素创新存在交流、互动的内在关系:发起、运作和掌控中小企业各项创新活动的人力资本,是开展资源因素创新、行为因素创新和发展因素创新的动力源头。企业家和创新团队这两类中小企业内生创新主体,是企业各因素创新的共同起点,为其它因素创新奠定了智力基础。

### 1.2.2 优势资源营运创新

优势资源营运创新体现了中小企业资源因素复杂性创新的运行机理。与大企业相同,中小企业的资源要素也包括技术要素和非技术要素,其要素创新也符合单一要素创新向组合要素、全要素创新演进的发展趋势。但由于中小企业自身资源有限,难以实现多项资源要素创新的同时并进,因此其资源因素创新的运行规律主要表征为以优势资源要素为创新优先级,引

领、带动其余要素开展有序创新。中小企业根据自身发展需要和市场竞争要求,提炼技术、市场、战略、组织、文化、制度等要素中最具竞争力和发展前景的要素作为优势资源要素,进行优先创新和重点经营,继而根据辅助该优势要素创新的作用强弱和潜力大小,有序组合其余资源要素,形成优势要素领军下的中小企业复杂性资源营运创新。另外,随着内外竞争环境的变化,中小企业创新资源要素在企业创新中的重要性和地位也随之调整,新的更具竞争力和发展前景的优势资源会脱颖而出主导新一轮的资源要素运营创新,进而保证企业有限资源的及时、高效利用,实现创新绩效最大化。

资源因素创新与企业其它因素创新关系密切:中小企业优势资源营运创新是企业其它因素创新的前期准备,它为企业家、创新团队的人力资本内生创新创造了资源环境,为企业寻找最优创新路径导向创新行为提供了选择依据,是中小企业逐步确立竞争优势、形成核心竞争力的重要环节。

### 1.2.3 最优路径导向创新

最优路径导向创新体现了中小企业行为因素复杂性创新的运行机理。根据中小企业创新实际,要在日趋激烈的市场竞争中角逐胜出,中小企业必须找到符合现阶段市场竞争需要和自身创新条件,能够展现企业资源优势和创新能力创新目标实现形式,即探寻具有企业自身特色的最优创新路径。因此,其行为因素创新的运行规律主要表征为以企业已有优势资源为着眼点,发掘最有利于放大现有优势、形成核心竞争力的创新路径,以此引导创新行为、实现创新目标。中小企业将优势资源作为发掘最优创新路径的选择依据,以突显优势作用、创造效用最大化为指导思想,实践最优路径导向下的创新行为,帮助企业培育立足复杂竞争环境的核心竞争力,架起由资源优势通往核心竞争力的桥梁。

行为因素创新与其它因素创新存在的交互关系包括:行为因素创新是中小企业内生人力资本创新的实现手段,是资源因素优势营运创新的深化和延伸,是由人力创新因素发起,由优势创新资源决定的创新行为,是企业培育自身核心竞争力、占据有利市场地位的关键举措。

### 1.2.4 发展平台全面创新

发展平台全面创新体现了中小企业发展因素复杂性创新的运行机理。中小企业的创新成效需要在企业成长、壮大中不断得到巩固和提升,以确保企业在瞬息万变的市场竞争中立于不败之地。因此,中小企业创新既要立足现有条件进行优势资源、最优路径创新,又要考虑企业长远发展,其发展因素创新的运行规律主要表征为以发展平台创新为创新手段,通过平台运作集成企业各类资源,提高资源创新参与度和创新效率,以推动中小企业持续创新和长期稳定发展。创新平台是企业巩固现有竞争优势,谋求未来长远发展的支撑

和保障。中小企业可根据自身条件构建创新平台,通过平台集成创新增强自身实力,进而加快吸引外部资源,扩充企业创新资源和主体范围,为企业进一步提高创新绩效拓宽思路。随着企业的发展壮大,创新平台也将不断升级、完善,发展全方位的创新平台将成为企业走上全面、持续创新道路的坚强后盾。

发展因素创新与其它因素创新的内在关系体现为:以创新平台为核心的发展因素创新,为其它因素的创新活动和功能发挥提供了资源交换、信息共享的运作载体,营造了推动其它因素创新实现的组织环境;同时,发展因素创新也是企业因素创新的较高层次,体现了中小企业在创新实践中对因素集成、联动创新的现实需求。

总之,中小企业复杂性创新机理是以中小企业人力资本为内生动力,提炼、营运优势资源要素,发掘最优创新路径形成企业核心竞争优势,并通过发展创新平台巩固已有竞争优势、不断提升创新水平,最终实现全面创新目标的复杂创新规律(见图3),其对中小企业创新实践具有一定的指导和借鉴意义。

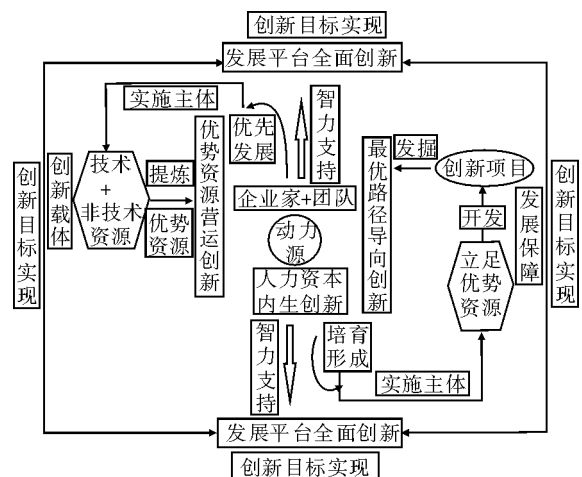


图3 中小企业复杂性创新机理

## 2 研究设计与方案

案例研究是对现有理论的实证检验,下文将通过科技型中小企业——福建海源自动化机械股份有限公司的案例研究,对中小企业复杂性创新理论及其创新机理进行分析和论证。

福建海源自动化机械股份有限公司,是一家民营建材机械制造企业,是福建省高新技术企业和中国机电装备骨干企业之一,是归属于“十一五”期间国家重点扶持的装备制造业。该公司自1988年创办至今,在科技型企业——李良光董事长兼总经理的带领下,通过组建创新团队、优化资源配置,以专业从事机电液一体化压制成型装备及应用技术为核心创新路径,开展了一系列复杂性创新,使公司成为机、电、液一体化装备领域唯一拥有成熟“相关多元化”核心竞争力的企业和国内领先的液压成型装备专业制造商。

本案例研究主要采用封闭式结构问卷调查法(发放问卷50份,有效回收率100%),通过对问卷反馈结果的统计分析获取企业相关信息。与此同时,结合实地调研、面对面访谈、研讨会和参与企业会议等方法,获取一手材料,并从门户网站、相关新闻报道中收集二手材料加以整理、汇总,以探讨海源复杂性创新的内在机理。

### 3 案例分析及主要发现

海源通过多因素联动创新,在短短21年间成为同行企业中掌握核心竞争优势、具备持续发展能力的佼佼者,验证了多维创新因素交互、联动的中小企业复杂性创新理论及其机理的指导价值和实践意义。

#### 3.1 人力因素创新——企业家引领内生创新

作为科技型中小企业,海源公司的董事长兼总经理李良光,是既富有大胆创新精神,又拥有过硬技术优势的科技型企业企业家,其居于公司创新的核心领导地位,是海源内生人力资本创新的引领者。从海源创立至今,李良光董事长凭借自身技术优势与市场谋略,以技术创新作为公司生存、发展的主轴,引导企业确立技术创新发展方向,带领员工参与自动液压压砖机的设计、生产与营销各环节的创新活动,促使企业整体创新力迅速提升,竞争实力不断攀升。与此同时,李良光董事长在公司成立初期就成立了以技术研发为目标的项目攻关组,其逐步成长为包含技术领军人、技术攻关骨干、技术战略规划人才、情报人才和标准制定人才的稳定、强势的技术创新团队。企业家引领技术团队协同创新的内生创新态势,为公司形成并保持技术领先优势奠定了人力基础。

海源的企业家引领人力因素内生创新基于对各种资源要素创新机会的整合和研究,资源因素创新是人力因素创新的原始立足点,而行为因素创新和发展因素创新则是企业家作出创新决策,带领企业开展创新活动的行为表现。可见,四维因素创新的交互作用在海源创新实践中得以展现。

#### 3.2 资源因素创新——序列化营运要素创新

在海源21年发展历程的3个阶段(原始积累阶段、规模化发展阶段和专业多元化阶段)中,其优势资源各异,形成了以优势资源要素为核心,依次、序列化创新营运的资源因素创新态势(见表1)。在原始积累阶段,海源为快速进驻市场,集中有限资源优先实施技术创新,形成了在技术资源创新引领下,市场、战略、文化要素配套创新的序列化资源创新态势;在规模化发展阶段,公司开始站稳脚跟并迈向以“技术+市场”组合资源为创新切入点,依次带动战略、制度、组织、管理、文化要素创新的序列化资源创新态势;进入多元化发展阶段,海源开始在行业中发挥举足轻重的作用,此时公司通过资源整合,融合技术要素和以公司长远发展为

目标的服务要素,形成“技术+服务”资源的组合创新引领战略、市场、管理、文化、制度、组织要素创新的序列化资源创新态势。3个阶段的序列化资源因素创新,使海源高效利用、优化配置有限资源,并最终实现了全要素协同创新,其贯穿始终的技术要素优先创新、重点发展,为海源掌握并不断改进关键技术,培育竞争优势提供了强大的技术支持,也成为海源选择项目型创新路径导向的公司创新行为的主要依据。

表1 海源发展3阶段资源要素序列化创新

发展阶段	优势资源要素	序列化要素创新
原始积累(1988—1995年)	技术	市场→战略→文化
规模化发展(1995—2003年)	技术+市场	战略、制度→组织 →管理→文化
专业多元化(2003至今)	技术+服务	战略、市场→管理→文化 →制度→组织

因此,海源的资源因素创新与其它因素创新也有密不可分的内在联动关系:企业家引领的人力因素创新,为海源发展3阶段提炼优势要素开展序列化资源因素创新提供了实施主体,而资源因素的序列化创新又是确立技术资源导向下最优创新路径的选择依据,是整合企业各类资源、构建全方位创新平台的要素准备。

#### 3.3 行为因素创新——项目型导向路径创新

随着技术优势的逐渐显现和市场地位的逐步确立,海源发掘具有自身特色的最优创新路径——项目导向型创新,即立足海源技术资源优势开发创新项目,形成以项目技术研发为创新路径导向的行为因素创新态势。遵循项目型导向的创新路径,海源的每项新产品开发都源于一个创新项目,在综合分析竞争环境和自身条件的基础上,公司组建以李良光董事长为首的项目攻关组(之后发展为技术团队)开展新品研发。项目完成时即是新产品的推出时刻,在该新品进入市场的同时,新一轮的项目导向型创新又紧锣密鼓地开始了。海源正是通过如此循环往复的项目导向型创新,完成源源不断的产品技术创新和技术突破,从产品领先到填补国内空白,进而获得领先同行的技术创新能力,跻身行业标准制定企业之列,并凭借该路径创新实现技术持续改进,成为国内领先的液压成型装备专业制造商(见图4)。

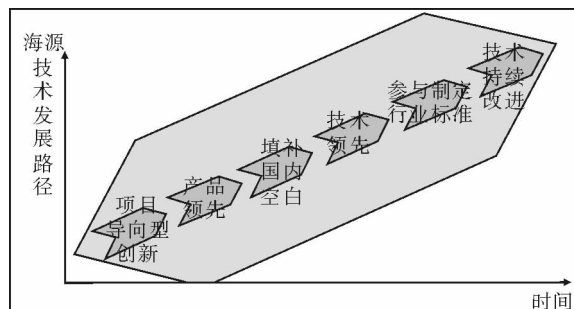


图4 海源项目导向型路径创新

项目型导向路径创新是海源行为因素创新的内在机理体现,在海源这一科技型中小企业中,它的成败主

要取决于内生创新主体——企业家，即项目型导向的创新行为是在企业家的战略指引、方案提供和产品策略下进行的创新活动。同时，该路径创新行为立足于资源因素创新的技术优势提炼，并服务于发展因素创新的集成平台建设，在海源因素创新发展中具有重要作用。

### 3.4 发展因素创新——全方位 TIM 平台创新

从 1994 年海源研制成功中国第一台千吨级自动液压压砖机，到目前公司拥有的 HF 系列、HP 系列、HC 系列和 HB 系列液压压砖机及相关配套生产线，海源通过人力、资源和行为因素创新取得了丰硕的创新成果。与此同时，巩固海源已有优势、谋求公司永续发展的需求也愈发强烈，因此，构建全方位“TIM 平台”，形成以 TIM 平台为核心的发展因素创新态势，成为海源创新历史的又一重大举措。海源的 TIM 平台创新不仅包括人力资本创新，技术、非技术资源创新等有形平台，而且包括运用新观念、新策略，以及未来创新发展构想等无形平台，是全面整合企业内外部资源实施协同创新的系统平台。借助 TIM 平台，海源顺利完成了不同阶段序列化创新资源的承接和过渡，实现了创新参与度和创新绩效最大化目标。随着公司创新进程的推进，海源还与时俱进地对现有 TIM 平台进行了重构、修正和再定义，以保持公司持续竞争优势和长期稳定发展，为公司在竞争中立于不败之地提供了全方位支持。

海源构建全方位 TIM 平台的发展因素创新，是对人力因素和资源因素创新的整合、升级，并为两类因素的持续创新营造了互动、开放的组织环境；同时，为行为因素创新的顺利实施及核心竞争优势培育提供了资源支撑，TIM 平台创新与其它因素创新的良性互动，也为海源保持领先优势和长远发展提供了持续创新保障。

综上所述，海源通过科技型企业引领内生创新，通过技术优势营运序列化创新资源，通过项目导向路径创新培育核心竞争优势，通过全方位 TIM 平台提升创新层次的多维因素联动复杂性创新，实现了公司竞争制胜、永续发展的创新目标(见图 5)，推动海源逐步从科技型企业向创新型企业转型，其复杂性创新的成功也为广大科技型中小企业创新提供了实践参考与借鉴。

## 4 结语

中小企业复杂性创新理论及其机理研究，是为中小企业应对复杂竞争环境、实现自身可持续发展进行的有益探索。福建海源自动化机械股份有限公司案例分析进一步证明了冲破单一因素创新局限，集成人力因素、资源因素、行为因素和发展因素，实施多维因素的协同、联动复杂性创新的必要性和重要性。

中小企业复杂性创新理论及其机理，启示广大中小企业置身同类竞争日趋白热化的环境，应充分发挥

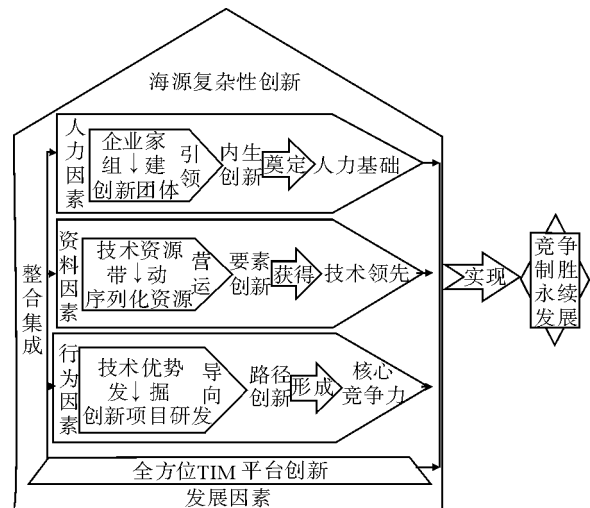


图 5 海源复杂性创新机理

创新这一立命之本。中小企业需立足企业自身条件，选择性地优先发展强势资源，在最短时间内形成具有相对竞争力的资源创新优势，继而有的放矢地寻求体现企业资源优势的最优创新路径，完成企业核心竞争力培育和发展，通过“资源优势→竞争优势”的转变和跨越，确立企业市场竞争地位，进而通过资源整合和系统化集成的创新平台建设，做到高效利用和优化配置可用资源，最大程度激发企业各因素创新的协同、互动功能，推动企业保持、巩固现有竞争优势，并最终实现企业永续发展的创新目标。

### 参考文献：

- [1] KAUFFMAN S A. The origins of order: self-organization and selection in evolution [M]. New York: Oxford University Press, 1993.
- [2] A KHURANAL. Managing complex production processes [J]. Sloan Management Review, 1999(4).
- [3] 饶扬德. 复杂科学视角: 企业创新机理研究[J]. 中国科技论坛, 2005(6): 37-41.
- [4] RICHARD R. NELSON, SIDNEY G. WINTER. In search of useful theory of innovation [J]. Research Policy, 1977 (6): 36-76.
- [5] BROWN E D. Online copyright infringement presents some special issues [J]. Journal of DuPage County Bar Association, 2008(21): 22.
- [6] 梁展凡, 袁泽沛. 基于复杂性创新机理的科技创新管理研究 [J]. 商业时代, 2008(16): 90-92.
- [7] 成思危. 复杂性科学探索 [M]. 北京: 民主与建设出版社, 1999.
- [8] 王学军. 基于复杂性科学的企业创新机理研究 [J]. 涪陵师范学院学报, 2005(6): 159-163.

(责任编辑: 万贤贤)