

DOI: 10.16538/j.cnki.fem.2016.09.004

多主体建模与仿真在创业研究中的应用述评

马艳丽¹, 尹苗苗², 陈海涛²

(1. 中国人民大学商学院, 北京 100872; 2. 吉林大学管理学院, 吉林 长春 130022)

摘要: 多主体建模与仿真在创业研究领域逐渐兴起, 成为检验复杂创业问题的系统性研究方法, 然而实际研究进程缓慢, 因而有必要对当前研究进行系统梳理以明晰其应用前景。本文从创业主体、机会、学习和知识四个视角梳理发现: 主体视角下的研究以组织为主, 未来需要从组织单一层次转向个体、团队及组织的多层次研究; 机会视角下的研究提出了识别和开发机会的“知识匹配度”衡量标准, 但并未深入揭示其在机会发现观与创造观两种范式下的本质区别, 未来还需结合理论研究构建对应范式下的模型及衡量标准; 学习和知识是描述创业行为的关键要素, 在创业仿真模型中运用普遍, 但模型中对学习、知识的其他分类方式及不同分类方式下学习、知识对创业行为的影响关注不足。最后, 本文以现有研究结论为基础, 从创业理论研究及仿真模型构建两个方面总结了现有研究的局限, 并提出未来创业领域仿真研究的方向。

关键词: 多主体仿真; 创业主体; 创业学习; 创业机会; 创业知识

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4950(2016)09-0051-13

一、引言

创业活动是不确定性环境下企业与员工之间持续相互作用的复杂过程 (Reuber和Fischer, 1993), 该过程受企业识别机会能力 (Barreto, 2012; Webb等, 2010)、已有资源条件及学习能力等多种要素的影响, 而如何揭示复杂的创业活动过程需要依托严谨、科学的研究方法。已有文献采用定量的实证研究和定性的案例研究等方法对不同要素组合下的创业活动进行了检验, 然而这些研究方法在揭示复杂创业活动时仍缺乏系统性与简洁性。多主体建模与仿真研究方法作为系统研究的重要手段, 通过将要素参数化实现了创业活动研究的系统科学化, 并逐渐得到了组织管理领域学者的认可 (Wang等,

收稿日期: 2015-11-30

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (71232011); 国家自然科学基金青年基金项目 (71302039); 吉林大学基本科研业务费项目-平台基地建设项目 (2015XXJD01)

作者简介: 马艳丽 (1988—), 女, 中国人民大学商学院, 博士研究生;

尹苗苗 (1984—), 女, 吉林大学管理学院副教授;

陈海涛 (1970—), 男, 吉林大学管理学院教授, 博士研究生导师。

2010, 2014)。本文通过文献梳理发现,现阶段多主体建模与仿真研究方法在创业研究中仍处于探索阶段,在模型构建逻辑、模型应用范围、模型可靠性以及模型结论的有效性等方面均存在一定局限。但不可忽视的是,此方法在创业领域的适用性已经得到证实,并为后续仿真方法在创业研究中的应用奠定了基础,指引了方向。

本文首先从创业主体、创业机会、创业学习和创业知识四个视角对创业领域运用多主体仿真研究方法的文献进行了系统梳理,得到以下结论:从创业主体视角来看,现有仿真对象仍以单一层次为主,其中组织层面研究较多,而随着创业者和创业团队在新创企业中的作用增大,未来还要基于特质论、知识互补理论及团队生产等相关理论来加强对个体和团队层面的考虑,并将分析对象由单一层次转向个体、团队和组织多层次研究;创业机会视角下的研究提出了识别和开发机会的“知识匹配度”衡量标准,但并未深入揭示“知识匹配度”在机会发现观与机会创造观两种不同范式下的本质区别,未来仍需探寻对应范式下更适合的研究模型及衡量标准,而这不仅对现阶段创业仿真研究提出了要求,同时对未来创业理论研究提出了要求;创业学习视角下的研究多是在March(1991)等的研究结果上形成的,以探索式和利用式为主要学习方式来构建仿真模型,但是对其他划分标准下的学习类型关注不足,如个体层面的经验学习和认知学习等,因此,未来还需要以不同标准来划分学习方式,构建不同学习方式下的仿真模型,分析不同学习方式及其他相关要素对机会开发、新企业建立的影响;创业知识是描述创业行为及构建创业仿真模型的基础,但是现有研究中缺乏对不同类型知识的考虑,未来需要在知识类型划分,不同类型知识在获取途径、效率及作用发挥等方面开展深入研究。其次,通过模型的对比分析发现,NK/NKC模型在该领域运用较为普遍,以生物学理论来构建系统化的行为模型,但此模型的有效性仍需进一步验证,同时,未来也需要提出更适合的模型。最后本文从创业理论研究及仿真模型构建两个方面总结现有研究的局限性,并提出未来创业领域仿真研究的发展方向。

二、复杂系统与多主体建模仿真

根据Holland(1999)的复杂自适应系统理论,系统中的成员是具有适应性的主体,在与其他主体互动过程中不断地“学习”和“积累经验”,同时调整自身的结构和行为方式以适应外界环境。多主体建模是当前解决复杂问题最具活力和影响力的方法,该方法是建立在对企业实际数据和行为分析基础上的。以企业实际行为特征为参数,构建符合企业运营环境的模型,并通过规则设定来体现主体的属性、主体的行为、主体之间以及主体与环境之间的相互作用(Rand和Rust, 2011),以自底向上的方法模拟现实世界,最终考察“系统涌现”现象(张华等, 2009)。多主体建模与仿真方法已在社会学和管理学中得到越来越多学者的青睐,并在企业联盟及社会网络形成、企业间竞争与合作、组织管理决策及团队的动态性等领域得到应用。其中应用广泛的有适应度景观模型(fitness landscape)和NK模型。适应度景观的概念是由Wright(1932)提出的,初期用来研究生物有机体进化问题,该模型认为在生物体的基因型空间中,各基因型的适应值有差异,形成了类似山峰的景观。随后,Kauffman在Wright的基础上构建了NK模型,NK模型能够简练地生成适应度景观,他认为适应度景观是由有机体的各种属性(基因)

及其相互依赖程度决定的，其中N表示物种所具有的基因数，K表示每一个基因有赖于其他K个基因的强健度。上述模型在现阶段的组织研究领域得到了应用，如Maguire（1999）将适应度景观模型引入到组织发展及战略管理领域，将组织视为与生物类似的有机体，分析不同战略规划对企业发展的影响（North和Macal，1987）；Frenken（2001）基于适应度景观理论，采用NK模型研究了企业实现产品创新所采用的决策方式，认为当组织规模达到一定的临界值时，基于分权的决策会比基于集权的决策效率和效果好，其中N表示构成系统的要素数量，K表示系统要素间相互作用的程度。Ganco和Agarwal（2009）等采用NKC模型研究了创业经验、学习潜能对创业绩效的影响，并探究环境动态性和市场进入时机对创业绩效的影响，相较于NK模型，NKC模型引入了参数C来表示不同物种间的相互影响程度。通过建模与分析，研究发现在环境动态性较高时，有创业经验的企业绩效好于无经验的企业绩效；在产业周期后期进入的初创企业，由于其具有较高的学习潜能，其创业绩效会好于在产业周期早期进入的且拥有创业经验的企业。还有学者通过自建模型对管理问题进行了研究，如徐迪和李焯（2010）通过遗传算法模拟了商务模式的演化过程，从方法论的视角探讨了基于智能算法的计算实验在商务模式创新复杂性研究中的适用性，认为智能算法是未来研究的新途径。

创业活动是不确定环境中利用资源开发机会的过程，这一复杂过程可以通过仿真建模加以检验。已有学者对实证研究、数理统计和多主体建模等研究方法进行了比较，认为多主体建模与仿真研究方法可以很好的揭示复杂的创业过程，同时对不同变量之间关系的有效性和因果关系的冲突性具有很强的解释力（Yang和Chandra，2013）。然而现有研究多采用实证和案例等方法，采用仿真建模的研究仍然较少，相关模型和结论还不成熟。但学者也逐步认识到实证和案例研究具有的局限性，认为建模仿真有潜力成为未来研究复杂创业活动的重要途径。例如实证方法通常只能分析静态数据之间的关系；案例研究虽然可以通过对关键历史事件的回溯及追踪来研究创业过程，但耗时较长，搜集信息成本较高，适用于探索性研究，且案例研究结论的普适性经常受到质疑。因此，本文基于已有文献，综合分析仿真方法在创业研究领域的适应性如何、在现有研究中存在何种问题以及后续如何提高其适用性等。

三、多主体建模与仿真在创业研究中的运用

已有研究从多视角出发对创业问题进行了探讨（McKelvey，2004；Politis，2005），主要集中在主体视角、机会视角、学习视角和知识视角四个方面（McMullen和Dimov，2013；Yang和Chandra，2013）。因此，本文以创业理论研究为出发点，从创业主体、机会、学习和知识四个视角对创业仿真模型进行回顾与比较，总结模型的典型特征及存在的问题，并提出未来研究方向。

（一）主体视角

从系统论视角看，创业主体具有多个层次，包括创业者、创业团队和组织等。虽然不同层次主体属性的表现形式有所差别，但这些主体一般都具有能动性及自主性等特征（Liu和Chen，2001），这与系统论对适应性主体的要求相一致。自主性和能动性是主体行动动力与能力的体现，主体可以自主地行动和自由地做出决策（Emirbayer和Mische，

1998), 并有能力实施决策。不同层次的主体自主性和能动性的表现不同, 并受不同要素的影响。现有个体层面的创业仿真研究主要关注了创业者的创业精神和警觉性这两个属性, 如Holian和Newell (2011) 利用NetLogo软件构建了仿真模型, 研究了创业者的警觉性和灵活性对企业套利行为的影响, 模型证实了创业者的警觉性和灵活性影响了企业达到市场均衡的速度和产品多样性, 研究发现创业者的高灵活性比高警觉性能使企业更快地达到市场均衡, 创业者的高灵活性会导致企业较低的产品多样化水平, 而高警觉性则导致较高的产品多样化水平。刘辉 (2013) 从团队层面出发, 同样采用Netlogo构建仿真模型, 分析了创业团队合作成员进入和退出市场的行为, 指出团队成员的创新自由度和获得的激励有利于发挥团队优势。也有学者从组织层面出发, 采用基于适应度景观理论的NKC模型研究了创业经验、组织形式与公司绩效之间的关系 (Ganco和Agarwal, 2009), 研究发现有创业经验的企业, 创业绩效好于无经验的初创企业。

通过文献分析可发现, 当前创业仿真研究关注了不同层面主体的能动性及自主性, 然而基于不同层面构建仿真模型的可靠性和结果准确性等方面存在一定差异。在个体层面的模型中, 由于个体要素具有较强的随机性和偶然性, 难以把握主体的内在规律 (如个体心理状态在短时间内可能会存在较大的起伏), 而这些微观属性状态很难参数化, 直接影响了模型结论的可信度。在组织和团队层面的模型中, 创业行为选择需要遵循已有的组织制度和惯例范式, 具有一定的路径规则, 普适性较强。基于上述原因, 现阶段创业仿真研究仍以组织层面居多, 个体层面较少, 但是创业理论研究对个体特征研究的深入也将有助于提高仿真方法在个体层面研究的适用性。

(二) 机会视角

创业是创业者识别、评价和开发机会的过程 (Shane和Venkataraman, 2000)。现阶段创业研究领域针对机会的来源存在发现观和创造观两种不同观点, 机会发现观认为机会是客观存在的 (Shane, 2000), 而机会创造观则认为机会是由创业主体自主创造的 (Sarasvathy, 2001; Venkataraman, 2003; Baker和Nelson, 2005)。在现有创业理论研究基础上, 机会视角出发的创业仿真研究也具有发现和创造两种不同的分析范式。

Ihrig (2010) 基于机会发现观构建多主体仿真模型, 研究了创业者是如何识别创业机会并进行开发的, 模型以知识为核心要素对其机会识别过程进行了分析。该研究将机会开发的主体和机会本身都视为知识的集合, 同时设定主体可通过互动交流从外部环境及其他主体中获得知识, 而当模型中主体与机会所具有的知识储量和知识维度达到一定的匹配度时, 则表示主体发现了系统中现存的机会。Wu和Ho (2009) 基于机会创造观, 运用NK模型研究了机会的创造过程, 机会创造观指出异质性的主体之间通过持续的相互学习能够产生机会, 如创业者和顾客的沟通交流, 可以使创业者充分挖掘顾客的潜在需求, 找到供求缺口, 主动创造出满足需求的产品, 而只有当创业者与顾客所拥有的共同知识达到一定的匹配度时, 这种供求均衡的状态才可以实现, 即产生了一个新的机会 (Hayek, 1945)。还有学者从机会创造观出发, 提出了如何利用仿真方法开展创业研究的思路和实施步骤, 构建了创业领域仿真研究的逻辑体系, 为后续研究提供了新颖的思考视角和规范化的逻辑过程 (秦剑, 2013)。

通过文献梳理发现, 已有多位学者构建了研究机会开发问题的仿真模型, 并验证了

模型建立的逻辑及仿真结果的有效性,提出了识别和开发机会的“知识匹配度”衡量标准。然而现有研究还存在以下问题:首先,机会来源仍存在争议,机会到底是被发现的还是创造出来的还未有一致结论,还有学者认为机会创造与机会发现实际上并不是非此即彼的关系,而是存在各自的适用范围,要根据具体环境来分析(Sarasvathy, 2001; Korsgaard等, 2016)。例如在高不确定性环境中,市场中已有的产品很难满足未来顾客的潜在需求,而具有较高市场敏感度的主体依据自己的知识创造出新市场,可以实现供求的均衡;在低不确定性环境中,市场与顾客之间的供求处于相对稳定的状态,客户在产品和服务选择方面具有路径依赖,变化程度较小,对于创业者来说其创造新市场的难度较大,因此主体更倾向于选择在未被充分满足的细分市场中寻求机会(唐鹏程和朱方明, 2009)。其次,现有以机会为切入点的创业仿真研究引入了“知识匹配度”这一概念,但并未深入揭示“知识匹配度”在机会发现观与机会创造观两种不同范式下的本质区别,未来还需结合理论研究探寻对应范式下的研究模型及衡量标准。基于现有研究成果,仿真作为系统性分析方法,在分析机会开发行为及情境变化影响等方面具有优势。

(三) 学习视角

Zahra等(1999, 2012)认为知识的获取、整合与利用是通过学习实现的,企业知识存量变化是学习的结果(Harrison和Leitch, 2005; Cope, 2005)。March(1991)将创业过程中的学习方式划分为探索式学习与利用式学习两种,并构建了分析不同学习方式对企业绩效的影响的仿真模型。模型的主体是系统环境中拥有不同知识的组织成员,仿真规则是主体之间通过不同的学习方式进行交流与沟通。根据March(1991)对两种学习方式的界定,不同的学习方式关注不同类型的知识,同时在获取相应的知识时具有不同的效率,从而将两种学习方式及其成效转化为可观察和度量的变量。另外, March的仿真模型也加入了对组织内部人员流动这一情境要素的考虑,指出人员流动影响了企业知识达到平衡状态的时间以及平衡后的知识水平。

March在1991年的文章可以视为“创业+仿真”的奠基性文章,其结论和模型构建过程对后续开展创业仿真研究有相当大的借鉴意义。如Kane和Alavi(2007)借助多主体建模与仿真方法研究了组织结构对探索式学习和利用式学习过程的影响,认为组织结构影响了学习过程中知识转移路径及转移效率。组织作为一个复杂系统,是由若干子组织构成的,而子组织又是由不同的个体构成的,子组织内个体之间的网络关系成为学习过程中知识转移的重要通道。因而, Kane和Alavi(2007)在仿真模型中规定,在学习过程中个体首先会选择同一子组织内比自己知识水平高的个体进行学习,实现子组织内部的学习均衡,在此基础上不同子组织之间进行知识的沟通,增加组织整体的知识储备,层次性的知识转移路径为组织学习提供了特定的通道,实现了知识优势的递进式集聚和提升。Bocanet和Ponsiglione(2012)指出组织内存在多层次、多类型的学习方式,除了个体与组织、组织与组织间的学习,个体与个体“面对面”的交流才是最有效的学习方式,因此这两位学者在March仿真模型的基础上引入了个体与个体之间的学习,证实了面对面交流对组织绩效具有显著正向影响。还有学者也进行了探索性研究,如West和Wilson(1995)从信息管理的视角出发,采用仿真方法分析了创业决策制定中的学习过程,认为学习能够帮助决策者获取有效信息,从而制定科学的决策准则,提前避免实际

决策中可能遇到的问题。Miller等（2006）采用仿真建模方法研究了组织学习对企业绩效的影响，研究认为组织内个体之间的学习是通过组织这一中介进行的。

从上面的分析可以看出，学习作为描述创业过程的一个重要行为变量，是设定仿真模型中主体交互规则的重要依据，而如何划分学习类型也影响了模型中主体学习路径的选择和学习效果。March通过对探索式学习和利用式学习过程的研究，探索了构建“创业+仿真”模型的内在逻辑，其结论也在后续研究中得到了广泛应用和拓展。一方面扩展了参与学习的主体类型，在组织与个体、组织与组织之间学习之外，加入了个体与个体之间的学习；另一方面逐步在模型中加入了其他要素的影响，如从网络视角分析出组织结构对组织学习路径及效率具有影响。然而现有研究仍存在一定局限，如现有研究对创业学习方式的划分过于单一，事实上，在创业研究中针对不同的问题、情境可以以不同标准划分学习方式，比如针对个体层面的创业主体来说，认知学习和经验学习起到重要作用。但现阶段主要关注组织层面的学习，并以探索式学习和利用式学习的划分方式为主，因而在未来还需结合不同主体进一步拓展创业学习方式的划分。

（四）知识视角

有学者研究发现企业从创建到成熟的全生命周期可以视为知识增长的过程（何梦笔，2004）。知识是企业核心能力的最终来源，企业可以通过学习获取和吸收知识，并借助知识集合使企业运营更加专业化，以解决企业创建和成长过程中的诸多细节问题，研究发现社会网络是企业获取和整合知识的重要途径（Wright和Westhead，2003），如通过社会网络获取市场信息，有助于提升企业高不确定性环境下应对顾客需求的能力。因而有学者基于网络理论构建仿真模型，对创业主体、主体属性以及主体行为规则进行了界定与说明（Provance and Carayannis，2012），研究发现在企业创建与发展过程中，不同主体之间会发生知识的交流，如创业者和现有企业追求新知识，市场中客户需要新知识，组织机构能调整知识的传递来产生新知识，最终通过新知识的创造和传播提高企业能力和创业绩效。还有学者基于资源基础理论构建多主体仿真模型，在仿真模型中引入了“知识匹配度”这一概念，检验企业是如何通过获取知识来提升竞争优势的（Carayannis等，2011）。该研究发现企业成功建立及发展需要一定的知识水平，但除了绝对知识存量外，知识的类型对于企业能力提升同样重要，只有占据稀缺知识的个体，才能提高自身拥有的知识与外界需要的知识之间的匹配度，形成具有竞争优势的能力。因而Carayannis等（2011）在模型中将不同主体之间正式和非正式的网络关系作为知识交流的通道，主体之间通过知识的传递、对比实现新知识的增加以及旧知识的替换，扩充知识类型、提升知识存量，从而保证新企业成功建立以及能力提升。还有研究采用多主体建模与仿真方法构建了创业企业知识流动模型，研究孵化器内的创业企业知识网络涌现和知识增长情况（吴文清等，2014），研究发现孵化器系统知识水平的提高与创业企业的创新能力和吸收能力提高相一致，同时孵化器内部企业退出率的提高也提升了知识水平，这是由于退出行为增强了知识的传递，系统能够获得更多样的知识。

通过上述分析发现，知识是分析创业行为的重要中间变量，知识的传递和扩散发生在拥有互补性知识的多方主体之间，只有彼此不能从对方获得互补性知识时，知识转移才会停止。主体之间的网络关系是知识转移的重要通道，通过网络主体实现知识的增加

和更新并以知识存量和知识匹配度为校标, 对企业的学习过程、新企业创建和发展过程进行分析, 以知识为中介来揭示企业能力提升以及创业过程的内在本质。虽然知识作为创业仿真研究重要的过程变量已在模型中得到广泛应用, 但以往研究在知识类型划分(如显性知识和隐性知识的划分、技术知识和市场知识的划分)、不同类型知识在获取途径、效率及作用发挥等方面研究不足, 未来仍需在现有模型基础上进行深入拓展。

(五) 模型对比与总结

本部分立足于创业理论, 从创业仿真模型关注的要素、研究问题以及采用的模型出发, 对不同视角下的仿真研究成果进行总结, 并分析了多主体建模与仿真方法在未来创业研究中的应用趋势。

1. 不同视角下创业仿真模型对比分析。

已有研究从创业主体、机会、学习和知识四个视角对创业仿真模型进行了初步探索, 而不同视角下所采用的模型、关注的研究问题及影响要素存在显著区别。

从主体性视角来看, 组织层面的研究问题主要关注企业创建和企业成长等方面, 如Pyka等(2007)采用多主体建模与仿真方法研究了企业层面网络构建与知识创造之间的关系, Provance和Carayannis(2012)等则借助仿真方法揭示了新企业的创建过程。但就现有研究来看, 个体和团队层面的研究仍然较少, 如刘辉(2013)通过Netlogo建模分析了创业团队合作成员的进入、退出行为及成员特质对团队构成的影响, Holian和Newell(2011)通过自建模型分析了创业者警觉性对其行为选择的影响。个体和团队层面的相关研究之所以少, 是因为这两个层面的主体行为规律性较差, 行为选择及行为结果受个体偶发性要素的影响较大, 具有很强的不确定性, 很难形成一致的建模规则, 通常是学者针对总结出的主体属性自建模型与规则。

从机会视角来看, 已有文献主要从机会识别(Ihrig, 2010)和机会创造(Wu和Ho, 2009)两个角度对机会开发过程展开了研究, 虽然机会来源不同, 但学者在研究中都以NK模型为原型, 同时引入了“知识匹配度”这一概念对过程进行描述。上述建模标准显示出二者研究前提不同, 已有研究的建模过程及规则依据却相似, 缺乏不同视角下的本质特征及特殊性的描述。

从学习视角来看, 研究问题及研究模型具有高度的一致性, 主要采用NK/NKC模型研究探索式学习和利用式学习对企业创业行为的影响。此系列研究是以March(1991)所建的仿真模型为基础, 并经过了Lomi等(1997), Miller等(2006), Kane和Alavi(2007), Bocanet和Ponsiglione(2012)等学者的拓展, 在已有研究的基础上加入了对组织结构、个体之间相互学习等要素的考虑。

从知识视角来看, 现有研究主要基于Poisson模型或通过自建模型来模拟企业内部的知识流动情况, 探究新企业的创建和成长等问题。知识作为保障企业能力构建、机会识别以及企业成长的重要基础, 贯穿于新企业发展的整个过程。

2. 模型的适用性分析。

本研究对上述模型适用性的分析从其关注的问题和涉及的创业要素出发, 考虑现有模型的可靠性和准确度。在上述研究中, 学者们主要关注新企业创建与企业绩效(Provance和Carayannis, 2012; Ganco和Agarwal, 2009)、机会开发(Wu和Ho,

表1 创业研究中仿真模型总结

视角	学者(年份)	关注要素	研究问题	模型
知识视角	Provance和Carayannis(2012)	制度、需求、能力、知识	新企业的创建	Poisson系统模型
	Carayannis等(2011)	能力、知识	新企业的创建,企业能力的创建	Poisson系统模型
	Pyka等(2007)	网络、知识	知识创造与转化对企业网络形成的影响	SKIN模型
	吴文清等(2014)	网络、知识	孵化器内的创业企业知识网络涌现和知识增长	多主体
学习视角	March(1991)	学习、知识	个体与组织之间交互学习对企业绩效的影响	NK/NKC
	Kane和Alavi(2007)	学习、组织结构、知识	个体与组织之间交互学习影响企业绩效,组织结构在其中起到一定作用	NK/NKC
	Bocanet和Ponsiglione(2012)	学习、知识	个体与组织之间交互学习、个体与个体之间的相互学习对企业绩效的影响	NK/NKC
	Miller等(2006)	学习、显性/隐性知识	个体与组织之间交互学习对企业绩效的影响,扩充了主体相互作用过程中所涉及的知识类型	NK/NKC
	Lomi等(1997)	学习、组织决策	经验学习和实验学习对组织决策制定的影响	系统动力学
	West和Wilson(1995)	学习、组织决策	分析了创业决策制定中的学习过程,通过学习能够提早避免实际决策中可能遇到的问题	仿真
机会视角	Wu和Ho(2009)	资源、网络、知识	机会的创造	NK
	Ihrig(2010)	知识	机会的发现	基于NK
主体属性视角	Holian和Newell(2011)	个体层面:创业者警觉性、灵活性、知识	创业者特质在企业创业行为中的作用	多主体
	Ganco和Agarwal(2009)	组织层面:先验知识、网络、环境	规则、组织战略、组织形式、产品设计与公司绩效之间的关系	NKC
	刘辉(2013)	团队层面:成员特质、团队构成	创业团队合作成员进入和退出行为	Netlogo建模

资料来源:根据相关文献整理。

2009; Ihrig, 2010)及创业学习内在过程的分析(Lomi等, 1997; Miller等, 2006; Kane和Alavi, 2007; Bocanet和Ponsiglione, 2012)三个方面的问题。针对这些问题学者们关注的要素存在一定的集中性,例如大多数模型都涉及知识、网络和学习三要素,其中知识是创业行为发生的基础,网络是实现组织内部知识互通互联的关键渠道,学习则是渠道内知识有效流动的重要方式。

通过对文献的梳理发现,现阶段创业仿真研究中的模型主要有两类,一是结合研究问题改变成熟模型中的行为参数和规则,此类模型的可靠性和结论的有效性等方面都得到了验证,在后续研究中具有较好的推广性。二是根据实践现象自建模型,但是此类模型会受研究者关注问题、理论基础和思考视角的影响,很难总结其规律性。对于成熟模型来说,又以NK/NKC模型为典型,通过对N、K、C三个参数的设置来表征组织中不同

主体之间的相互作用。NK/NKC模型在学习、机会及主体视角都得到了广泛应用和深入研究，如较多学者采用NK模型模拟个体或组织如何通过网络关系实现不同主体之间的学习沟通、知识交流，进而识别机会或创造机会的过程（March，1991；Wu和Ho，2009；Bocanet和Ponsiglione，2012）。虽然NK/NKC模型在现有研究中得到了广泛应用，但在未来应用中仍需进一步深化和拓展。首先，要结合实践和已有理论研究提升模型准确度；其次扩充NK模型在创业研究领域的应用范围，尤其是如何基于现有的NK模型建立更加符合组织管理过程以及创业过程的模型；最后，NK模型只是一种建模的思路，到底何种系统建模思想能够更好的描述和分析创业行为，还要从创业过程中涉及的不同要素及创业行为特征出发，以复杂系统理论为依据，通过改变现有模型或创建新模型来找到适应性更强的模型。

创业仿真模型相较于一般研究方法来说更具有系统性，能够同时考察多个要素对结果变量的影响，但同时仿真方法的运用也存在一定难度，最重要的是保障模型假设条件与现实环境的吻合度具有难度（Lazer和Friedman，2007）。在建模过程中，需要从现实情境中抽象创业者的特征和行为，并通过参数和规则设计在模型中体现，而抽象过程则很大程度上影响了模型的真实性和结论的有效性（West和Wilson，1995）。因此，后续还需要基于现有研究成果，从创业研究的一般理论出发，进一步提升模型的准确性和可靠性。

四、研究结论及未来研究展望

创业是一个长期复杂的系统过程，在实践中体现为多种要素的持续互动，但现有研究通常只关注特定要素对结果变量的影响，而控制那些不关心的要素。同时，现有研究采用的分析方法也很难从系统性和整体性视角对不同要素进行分析。而近几年，基于复杂系统理论的仿真方法已逐步得到国内外学者的关注，该方法可以从系统性和整体性角度将影响创业的多种要素统筹考虑，因而学者们将仿真方法视为一种新兴创业研究方法。本文以现有创业仿真模型涉及的核心要素为基础，分别从创业主体、机会、学习和知识四个视角对模型进行了总结，并分析了NK/NKC模型的具体适用性，最后从现有研究中的不足出发，提出了未来研究的方向。

1. 基于主体视角的创业仿真分析。虽然现有研究从不同层面（个体、团队、组织）建立了创业仿真模型，但从现有建模过程及研究结论的有效性来看，此类模型在不同层次的适用性不同。现阶段针对个体层面开展多主体仿真的研究仍然较少，且关注的主体属性特征也较少。但是，随着有关领导力研究和企业家精神研究的深入，创业者个体属性及行为选择也有了一定规律可循，未来可以借鉴已有相关研究成果，突破个体层面偶发性要素对模型可靠性的约束，探索个体层面模型建立的规律。创业团队是进行创业的关键主体，团队形成与构建对创业过程中的机会和资源开发行为具有重要意义（Timmons，1977；Busenitz等，2005），虽然已有研究对于创业团队成员的进入和退出行为进行了建模分析，但仍缺乏对团队创业行为本质的探讨，未来可以基于知识互补理论及团队生产理论对团队层面的创业行为进行建模分析。组织层面的研究关注了组织经验、组织结构及组织学习方式等对新企业形成和创业绩效的影响（Ireland等，2009），研究对象主要是新创企业，缺乏对成熟企业创业活动的研究；另外，组织层面

研究涉及的要素较少,没能体现出组织作为一个系统的复杂性。因此,未来研究中,一方面可以分析成熟组织内部创业过程,例如成熟组织内部具有完善的规则体系,正式化程度较高,行为的规律性也很强,不同主体行为互动所产生的效果规律性越强,仿真模型所产生的结果将更加准确,这可以作为创业仿真探索性应用的一个切入点;另一方面在已有研究基础上,扩充其他相关的影响要素,如在分析学习获取知识进而影响绩效的过程中,可以引入创业导向这一影响知识获取的关键要素。未来学者们可以依托成熟组织内部的制度体系建立模式行为规则,在构建成熟组织内部创业仿真模型的基础上,掌握建模的逻辑思路,同时提高对创业者及创业团队这两个层次的关注,借鉴已有模型或通过自建模型,将创业者和创业团队所具有的特殊属性纳入模型中,如创业者的人力资本、社会网络等都是创业者的重要资源,对主体创业行为选择也起到关键作用,在后续模型中可以分析关键属性对其创业决策制定、机会和资源开发行为选择的影响。同时现有研究仍以单一层次主体研究为主,Tan等(2009)指出行为发生层可视为由具有相互依存关系的要素组成的独立体系,而所形成的体系又是更高分析层次的构成因素。因此,未来对主体的关注还需要从组织单一层次转向个体、团队和组织多层次研究。

2. 基于机会视角的创业仿真分析。识别机会是创业成功的一个重要步骤,现有研究从发现观和创造观两个视角对创业机会进行了分析,指出机会可以用典型知识组合来表示(Ihrig, 2010)。然而现有研究仍存在以下问题。首先,机会来源问题尚未得到统一结论,机会创造与机会发现二者到底是单独存在的、还是会基于情境不同存在替代或转变关系仍需深入探讨;其次,以Ihrig(2010)、Wu和Ho(2009)为代表的研究从机会来源的两个视角对创业现象进行了模拟分析,研究以“知识匹配度”来表示结果,而实现知识匹配的过程都是主体通过获取新知识影响了创业主体现有知识存量和知识类型,结果表明发现观视角下的知识匹配是创业主体与现存市场机会的匹配,而创造观视角下的知识匹配是创业主体与客户需求的匹配。然而关于机会到底如何产生以及在模型中如何才能更合理的体现出不同特征仍然缺乏表述。因此,未来还需在两个方面深入研究,一是在创业研究领域对机会发现观与机会创造观之间关系进行系统分析,二是在现有创业仿真探索分析的基础上,设计更好的仿真模型来体现机会发现与机会创造之间的区别与联系,以提升仿真方法在机会视角下的适用性。

3. 基于学习视角的创业仿真分析。March(1991)通过对探索式学习和利用式学习过程的研究,探索了构建“创业+仿真”模型的内在逻辑,现有研究大部分都是在March(1991)文章的基础上发展而来的,分析了学习对知识获取的影响,学习对机会识别与创造的影响,学习对于新企业创建的影响等,通过模型化得到了初步结论,也验证了March所建立仿真模型的适用性。学习作为描述创业过程的一个行为变量,是在仿真模型中表示主体交互和设定规则的重要依据。创业学习存在于组织的不同层面,并具有多种表现形式,而不同方式在发挥作用的途径、获取知识的效率和类型上存在区别,企业内部个体与组织之间、个体与个体之间通过不同的学习方式实现知识的交互。因此,在未来研究中仍要关注以下几个方面,首先对不同学习方式、不同层面主体之间的学习过程是如何衔接转化的进行系统分析,为创业仿真模型建立提供基础;其次,在现有March等的研究成果基础上,构建多种创业学习方式下的仿真模型,分析不同学习方式

对机会开发、新企业建立的影响；最后，充分发挥仿真的系统化优势，构建不同层次学习过程模型，从整体化视角分析学习的转化过程和作用机理。

4. 基于知识视角的创业仿真分析。现有研究以知识为依托，利用NK模型分析了学习对企业成长和绩效的影响（Miller等，2006；Bocanet和Ponsiglione，2012；Kane和Alavi，2007；Ihrig，2010）、以及知识在机会开发中的作用（Wu和Ho，2009），并分析了网络对知识转移的影响（Pyka等，2007；吴文清等，2014）。通过对现有研究的总结发现，知识作为衡量创业过程的重要变量在创业仿真研究中得到广泛认可，总体来说涉及知识变量的模型数量较多，效果较好。但是现有研究对知识类型划分、知识获取方式及知识作用效果的研究仍不足，未来在创业理论及模型构建上仍需深入研究。例如知识可以划分为显性知识和隐性知识，二者具有不同的知识黏性和易得性，在所对应的学习方式、获取转化效率及知识作用发挥上存在很大区别，这些问题值得未来开展更为深入的研究。又如创业活动同时需要技术知识和市场知识（Teece，1986），而不同类型的知识获取方式存在显著不同，技术知识一般可以通过招聘、集中培训或人与人之间的传授实现，而市场知识获取需要有良好的市场敏感度及市场调研团队等，如外资企业和内资企业，拥有不同的搜索渠道和能力，其受益于不同知识搜索活动的程度也是不同的（张文红和赵亚普，2013）。不同知识类型对创业主体抓住市场机会、提高创业能力、保障新企业成功建立及成熟企业的转型升级影响也不同，这就影响了创业主体市场拉动和技术推动行为的选择。而仿真模型是体现不同知识特征的有效途径，在模型设计中，针对不同类型的知识，通过对不同类型知识绩效的贡献值设计和知识交流的规则设计，可以系统化分析知识互补和传递互动下对绩效的作用过程。

5. 典型模型分析。通过文献梳理发现，现有仿真研究所采用的模型呈现集中化趋势，其中NK/NKC模型最为普遍。借鉴生物学理论，通过对N、K、C三个变量的设计来模拟多要素互动所产生的涌现现象，NK/NKC模型在学习、机会及主体视角都得到了广泛应用和深入研究。但是NK模型在其准确度和适用范围上还存在局限性。首先，未来还需结合创业实践和已有理论提升模型准确度。其次，以创业研究中的关键行为和重要要素为切入点，拓展NK模型在创业研究领域的应用范围，如以创业资源和创业能力为关注点进行模型的构建。同时，由于此研究方法仍处于初级探索阶段，其实用性和可靠性还未经过大量研究的证实，学者也缺少对其他模型的探索，到底何种系统建模思想能够更好的描述和分析创业行为，还需继续探索（Shim等，2014）。

最后，现阶段仿真方法在创业研究领域应用不足也受到其他方面因素的制约。一是创业研究本身就具有数据难以获得、机理过程尚未打开的缺陷（Mcmullen和Dimov，2013），如尽管许多学者都认识到创业能力是影响创业能否成功的一个重要因素，但由于创业能力是积累性的隐性变量，且难以直接测量，在参数化过程中存在很大的难度，导致其在仿真研究中还未得到重视。二是现有研究主要从机会开发和资源开发两个视角分析创业过程，实际上，机会的开发离不开资源，而资源的利用也离不开机会，二者彼此交互、持续互动，但现阶段仍缺乏对二者关系的系统研究。尽管现有研究缺乏系统性结论，增加了模型构建的难度，但是仿真模型却恰好能够为理论探索提供有效途径，分析多要素持续互动过程，为揭示复杂的创业过程提供了合理的分析视角。

主要参考文献

- [1]蔡莉, 单标安, 汤淑琴等. 创业学习研究回顾与整合框架构建[J]. 外国经济与管理, 2012, (5): 1-8, 17.
- [2]刘辉. 创业团队合作成员进入和退出行为的NetLogo仿真研究[J]. 五邑大学学报(自然科学版), 2013, (2): 42-47.
- [3]秦剑. 计算仿真方法在创业管理研究中的应用分析[J]. 南大商学评论, 2013, (2): 62-80.
- [4]唐鹏程, 朱方明. 创业机会的发现与创造——两种创业行为理论比较分析[J]. 外国经济与管理, 2009, (5): 15-22.
- [5]吴文清, 张海红, 赵黎明. 孵化器内创业企业知识网络涌现研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, (12): 109-118.
- [6]徐迪, 李焯. 商务模式创新复杂性研究的计算实验方法[J]. 管理科学学报, 2010, (11): 12-19.
- [7]张华, 席酉民, 马骏. 仿真方法在管理理论研究中的应用[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, (4): 46-52.
- [8]张文红, 赵亚普. 转型经济下跨界搜索战略与产品创新[J]. 科研管理, 2013, (9): 54-63.
- [9]Barreto I. A behavioral theory of market expansion based on the opportunity prospects rule[J]. Organization Science, 2012, 23(4): 1008-1023.
- [10]Bocanet A, Ponsiglione C. Balancing exploration and exploitation in complex environments[J]. VINE, 2012, 42(1): 15-35.
- [11]Carayannis E G, Provance M, Givens N. Knowledge arbitrage, serendipity, and acquisition formality: Their effects on sustainable entrepreneurial activity in regions[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2011, 58(3): 564-577.
- [12]Ganco M, Agarwal R. Performance differentials between diversifying entrants and entrepreneurial start-ups: A complexity approach[J]. Academy of Management Review, 2009, 34(2): 228-252.
- [13]Harrison R T, Leitch C M. Entrepreneurial learning: Researching the interface between learning and the entrepreneurial context[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2005, 29(4): 351-371.
- [14]Holian M J, Newell G D. An agent-based model of entrepreneurship[R]. Working Paper, 2011.
- [15]Ihrig M. Investigating entrepreneurial strategies via simulation[A]. 24th European Conference on Modelling and Simulation[C]. Kuala Lumpur, Malaysia; University of Nottingham Malaysia Campus, 2010.
- [16]Kane G C, Alavi M. Information technology and organizational learning: An investigation of exploration and exploitation processes[J]. Organization Science, 2007, 18(5): 796-812.
- [17]Korsgaard S, Berglund H, Thrane C, et al. A tale of two Kirzners: Time, uncertainty, and the "nature" of opportunities[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2016, 40(4): 867-889.
- [18]Lazer D, Friedman A. The network structure of exploration and exploitation[J]. Administrative Science Quarterly, 2007, 52(4): 667-694.
- [19]Lomi A, Larsen E R, Ginsberg A. Adaptive learning in organizations: A system dynamics-based exploration[J]. Journal of Management, 1997, 23(4): 561-582.
- [20]Maguire S. Strategy as design: A fitness landscape framework[A]. Lissack M, Gunz H. Managing Complexity in Organizations: A View in Many Directions[M]. Westport, CT: Quorum Books, 1999.
- [21]March J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J]. Organization Science, 1991, 2(1): 71-87.
- [22]Miller K D, Zhao E, Calantone R J. Adding interpersonal learning and tacit knowledge to march's exploration-exploitation model[J]. Academy of Management Journal, 2006, 49(4): 709-722.
- [23]Politis D. The process of entrepreneurial learning: A conceptual framework[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2005, 29(4): 399-424.
- [24]Provance M, Carayannis E G. Agent-based simulation of new venture social and institutional embeddedness in regional sustainability of entrepreneurship[R]. Working Paper, 2011.
- [25]Pyka A, Gilbert N, Ahrweiler P. Simulating knowledge-generation and distribution processes in innovation collaborations and networks[J]. Cybernetics and Systems: An International Journal, 2007, 38(7): 667-693.
- [26]Shane S, Venkataraman S. The promise of entrepreneurship as a field of research[J]. The Academy of Management Review, 2000, 25(1): 217-226.
- [27]Shim J, Bliemel M J, Choi M. From words to models: a bibliometric approach to designing agent-based models in

- entrepreneurship[A]. 74th Annual Meeting of the Academy of Management[C]. Philadelphia: Pennsylvania Convention Center, 2014.
- [28]Tan J, Fischer E, Mitchell R, et al. At the center of the action: Innovation and technology strategy research in the small business setting[J]. *Journal of Small Business Management*, 2009, 47 (3) : 233–262.
- [29]Wang Z, Liu T, Dai X Y. Effect of policy and entrepreneurship on innovation and growth: An agent-based simulation approach[J]. *Studies in Regional Science*, 2010, 40 (1) : 19–26.
- [30]Wang Z, Yao Z X, Gu G X, et al. Multi-agent-based simulation on technology innovation-diffusion in China[J]. *Papers in Regional Science*, 2014, 93 (2) : 385–408.
- [31]West G P III, Wilson E V. A simulation of strategic decision making in situational stereotype conditions for entrepreneurial companies[J]. *Simulation & Gaming*, 1995, 26 (3) : 307–327.
- [32]Wu S Y, Ho M. An agent-based simulation of the opportunity creation process[A]. The 6th AGSE International Entrepreneurship Research Exchange[C]. AGSE, 2009.
- [33]Yang S J S, Chandra Y. Growing artificial entrepreneurs: Advancing entrepreneurship research using agent-based simulation approach[J]. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 2013, 19 (2) : 210–237.

A Literature Review of the Application of Multi-agent Modeling and Simulation to Entrepreneurial Research

Ma Yanli¹, Yin Miaomiao², Chen Haitao²

(1. *School of Business, Renmin University of China, Beijing 100872, China*; 2. *School of Management, Jilin University, Changchun 130022, China*)

Abstract: Multi-agent modeling and simulation have been sprung up in entrepreneurial research, and become a systematic way to testify complicated entrepreneurial problems. However, actual progress in this field is slow, so it is necessary to sort out current research and specify future application prospects. This paper reviews the literature from four perspectives, namely entrepreneurial agents, entrepreneurial opportunity, entrepreneurial learning and entrepreneurial knowledge. It comes to corresponding conclusions as follows: firstly, the research from the perspective of entrepreneurial agent focuses on organizations, so future research needs to transform from a single level concerning organizations to multi-level research concerning individuals, teams and organizations; secondly, the research from the opportunity perspective has already proposed “knowledge matching degree” as a criterion concerning opportunity recognition and developing process, but still does not clearly reveal its essential differences in the two paradigms of opportunity recognition view and opportunity creation view, so future work may combine theoretical research with building models and criteria in corresponding paradigm; thirdly, knowledge and learning are two key elements in describing entrepreneurial practice, and both are widely used in entrepreneurial stimulation models, whereas models pay little attention to other classifications of learning and knowledge, as well as their influences on entrepreneurship. Finally, based on current research conclusion, this paper summarizes existing restrictions in both entrepreneurship research and simulation model building, and provides directions in future simulation research in entrepreneurship field.

Key words: multi-agent simulation; entrepreneurial agent; entrepreneurial learning; entrepreneurial opportunity; entrepreneurial knowledge

(责任编辑: 度 生)