

智能制造孵化器的核心能力构建研究

马倩¹, 杨德林¹, 邹济², 乔会君³

(1. 清华大学 经济管理学院, 北京 100084;

2. 北京航空航天大学 航空发动机研究院与航空发动机国际学院, 北京 100089;

3. 洪泰智造(青岛)信息技术有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要:孵化器作为以被孵企业为服务对象的特殊企业,需要构建以创业需求为导向的核心能力,以赋能被孵企业发展的方式谋求自身发展。本文以典型智能制造领域的孵化器洪泰智造为对象进行案例研究。研究发现,智能制造领域创业企业独特的孵化需求集中体现在工程化过程中,主要包括市场对接、资源支持与生产规划三个方面。针对被孵企业的需求,洪泰智造逐渐发展出了一套对应的工程化核心能力,包括工程化感知能力、工程化利用能力和工程化再配置能力。论文进一步分析了这种工程化核心能力构建的机制和过程。本文将核心能力引入到创业孵化领域,对于智能制造创业孵化工作具有参考价值。

关键词:智能制造;核心能力;工程化;动态匹配;孵化机制

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2021)05—0146—13

一、引言

孵化器通过为创业企业提供物理空间、基础设施、创业融资等一系列服务(孔栋等,2019),提高创业成功率,培养成功企业和创业者(Johan et al, 2011),以孵化创业企业的方式推动所处领域的发展(翁莉和殷媛, 2016)。当前对于孵化器的研究一方面集中在分析其商业模式、绩效评估及影响因素,为孵化机制提供意见(王晓青等,2020;唐明凤等,2015;李振华等,2017);另一方面是以被孵企业为研究对象,通过比较在孵与非在孵企业在创业过程中的差异,揭示孵化器的赋能作用(Alejandro et al, 2020;殷群和张娇,2010)。为了进一步发挥孵化器的作用,实现孵化器的持续发展,就应明晰孵化器的核心能力主要体现在哪些方面,以及如何构建和提升孵化器的核心能力。然而,目前对孵化器能力研究的文献集中在知识能力、网络编配能力、运营能力等特定能力上(姜骞等,2019;左莉等,2016),较少关注孵化器核心能力的研究。

智能制造是一种由信息技术、智能技术与制造技术深度融合而形成的新型生产方式(张映锋等,2019),具有技术高度复杂交叉、制造过程依赖工程经验等特点(路雨祥,2010;熊有伦,2013)。因此,该领域的创业企业相较于一般创业企业,需要关注技术和产品的工程化阶段。工程化阶段是指智能制造企业在完成产品技术研发后,经历设计优化、试产、量产、市场对接等活动,直到产品投入市场这一阶段。基于此,智能制造创业企业孵化器比起一般的创业孵化器,需要具备工程化服务等高度专业性的孵化扶持,帮助企业构建制造能力,解决在工程化过程出现的难题。然而目前大多数孵化器,即便是科技孵化器,并未提供技术创业企业的工程化服务,能力也并不能满足智能制造创业企业的工程化孵化需求(黄涛和李光,2005;殷群,2008;王丹和姜骞,2019),相关研究应当受到充分重视。

为了探索智能制造创业孵化器的核心能力及其构建机制,本文对智能制造领域的典型孵化器——洪泰智造,从动态匹配视角进行了案例研究。发现智能制造领域创业企业的孵化需求集中体现在工程化过程中,主要包括市场对接、资源支持与生产规划三个方面。针对被孵企业的需求,孵化器需要具备工程化感知能力、工程化利用能力和工程化再配置能力的工程化核心能力来应对企业的需求。基于此,本文还归纳出了智能制造孵化器工程化核心能力的构建机制,其中包含了结构性构建机制和功能性构建机制。本文研究结果

收稿日期:2021—04—03

基金项目:国家重点研发计划项目“基于互联网+的全链条协同创新孵化服务平台研究及应用示范”(2017YFB1402000);国家社会科学基金重大项目“‘互联网+’促进制造业创新驱动发展及其政策研究”(17ZDA051)

作者简介:马倩,清华大学经济管理学院博士研究生,研究方向:技术创业孵化和技术创新/创业管理研究;(通讯作者)杨德林,博士,清华大学经济管理学院教授,研究方向:技术创新/创业管理、制度理论与创新/创业、技术创业孵化等研究;邹济,北京航空航天大学航空发动机研究院与航空发动机国际学院硕士研究生,研究方向:技术创业孵化和技术创新/创业管理研究;乔会君,博士,洪泰智造(青岛)信息技术有限公司,研究方向:技术创业孵化。

不仅丰富了孵化器的核心能力及构建机制研究,还将为智能制造的孵化实践提供参考。

二、文献综述

(一)智能制造领域的创业与孵化

孵化器构建核心能力的目标之一是提高被孵企业的创业成功率,从中获取相应的利益。智能制造是典型的高技术产业领域。这样领域的创业活动具有高投资、高风险、技术迭代快、潜在收益大等特征(Zhang和White, 2016)。智能制造领域的创业孵化研究,一方面要关注该领域的高技术创业一般特征;另一方面还需关注智能制造的具体特点,例如智能制造领域更注重对于制造能力的构建(高歌,2017),被孵企业的技术往往具有很强的交叉性(路雨祥,2010;熊有伦,2013;周济,2015)。因此,除面临资源约束(祝振铎和李新春,2016)、合法性缺失(俞园园和梅强,2014;厉杰等,2018;彭伟和金丹丹,2018)等新进入缺陷和小规模障碍带来的局限之外(Zhang和White, 2016),智能制造创业企业主要面临的是工程化环节中出现的各类问题。此前的研究表明,工程化过程的顺利与否成为影响智能制造领域企业成功率的重要原因之一(张映锋等,2019)。

(二)核心能力与孵化器核心能力

Prahalad和Hamel(1990)研究指出,核心能力是企业持续竞争优势之源,企业核心能力的主要目标是最大限度满足用户现实与潜在需求为最高准则,以企业家为首的高层管理团队为核心,依靠以知识工作者为主体的公司员工的共同参与,进行战略规划,再通过战略规划的实施、监测、反馈和调整,最终获得持续竞争优势(王毅等,2000;许可和徐二明,2002;黄群慧,2002)。有关核心能力的研究,学者们也有着各异的观点,例如整合观(Peteraf, 1993)、网络观(倪渊,2019;Klein et al, 1998)、协调观(郑胜华和池仁勇,2017)、知识载体观(刘冀生和吴金希,2002;Kuei et al, 2020)、元件-架构观(Henderson和Cockburn, 1994)、系统观(金碚, 2001)等,每种观点的侧重点也不一样,有的关注对企业不同技能的整合(彭新敏等,2021),有的关注各种资产与技能的协调配置(周翔等,2018),有的关注对产品平台的作用(吴画斌等,2019)。

尽管也有一些研究者注意到了小微企业、创业企业的核心能力研究(Hee和Daisy, 2018),然而,以往研究较少结合核心能力视角去研究孵化器。孵化器作为一种特殊形式的企业,面对的客户是创业企业,孵化器通过为创业企业提供相应的支持以形成自身的持续竞争优势。部分文献从核心能力视角出发研究了孵化器的战略能力(Zedtwitz, 2003)、服务能力(Vanderstraeten和Matthyssens, 2012)、管理能力(Kim等, 2020)、成长催化能力与服务增值能力等(霍国庆等,2012),但总的来说,关于孵化器核心能力的研究尚处于起步阶段。基于智能制造领域对孵化器的工程化核心能力进行研究,不仅有助于理解孵化器如何获得并维持持续竞争优势,也将对产品导向的企业孵化工作产生一定的启发意义。

(三)动态匹配视角

作为权变理论的延伸和修正,动态匹配将企业看作开放式系统,强调了企业与环境之间的交互作用,回答了企业是如何更好地与市场环境进行主动匹配和共同演进的(Gebauer et al, 2010;Lawrence和Lorsch, 1967;Jelinek和Burstein, 1982)。权变理论将组织与环境的匹配作为重点关注,认为环境因素能够推动企业核心能力的构建与变革(Gebauer et al, 2010),主要通过两种方式:结构匹配和功能匹配(Zajac et al, 2000)。结构匹配是指企业可以通过对网络位置、渠道布置、组织结构等显性资源进行结构性变化来获得关键性制约资源,使得企业匹配出与环境相适应的能力(Teece, 2007);功能匹配是指企业通过组织学习、价值链迁移等方式实现对隐性资源进行变革,进而从环境适应性的角度发展出相应的核心能力(Teece, 2007)。

动态匹配视角能够帮助理解企业是如何参照环境进行解构、重置和跃迁,构建出与环境相匹配的核心能力的(Douma et al, 2000)。就孵化器而言,被孵企业的孵化需求就是孵化器要满足的客户需求。孵化器需要深入了解和认知被孵企业所面临的困难,通过对自身资源的规划、调整来调和被孵企业需求和孵化器核心能力的失衡,实现二者间的匹配,进而发展出核心能力。

三、研究方法

(一)案例研究方法

本文拟回答的核心研究问题是“智能制造领域的创业孵化器如何构建工程化核心能力?”,属于回答“怎

么样(how)”类型的问题。该研究问题较为新颖,以往较少有人探讨智能制造孵化器或科技孵化器的核心能力,更是极少讨论工程化核心能力。因此无法依赖于原有的文献和以往的经验证据,适用案例研究来尝试解答(Eisenhardt和Graebner,2007)。案例研究善于针对新颖的研究现象提炼和归纳理论逻辑规律(黄江明等,2011)。

基于此,本文选择了扎根理论的案例研究方法。该方法是一种自下而上建立实质理论的方法,在系统性收集资料的基础上构建反映事物现象本质的核心范畴,然后对范畴之间的联系进行归纳和整理,进而完善或提出新的理论。这种方法本质上既是现象驱动,又是数据与理论反复比较的过程,一方面保证了研究结论的信效度,一方面也有利于提炼出具有普适性的管理理论。

(二)研究对象

案例研究的目的是形成理论(Eisenhardt和Brown,1998;Yin,2002),而不是对理论进行验证。因此所选取的案例应当具有典型性和启发性。本文选择洪泰智造集团(以下简称“洪泰智造”)作为研究对象。理由如下:首先,洪泰智造是一家典型的智能制造领域的孵化器。洪泰智造由洪泰基金于2015年创办。自创办以来,该孵化器一直深耕智能制造领域的孵化工作,服务企业超过3000家,深度孵化企业300余家,先后获得了“2018创新典范:创新服务平台”“2020江西科技创业孵化贡献奖”等荣誉,受到业内一致的认可,可以说,洪泰智造在广泛的孵化实践中取得了卓越的成绩。其次,洪泰智造是一家建立了孵化核心能力的孵化器。洪泰智造一直在探索智能制造领域的孵化能力建设,现已建立起以“智造工场”“凌波系统”为代表的服务体系,形成了自己独特的孵化能力。最后,研究团队自2016年以来一直与洪泰智造保持紧密的合作关系,这为本文开展深度的案例研究提供了便利条件。

(三)数据收集

本文通过半结构化访谈、现场观察、公司档案文件及宣传资料收集整理等方式进行了数据的收集。多样化的数据来源有利于保证数据的完整度与丰富度,也可以为研究者带来多样化的视角,不同来源的数据之间也可以形成三角验证,提高案例研究的信度和效度(Yin,2002)。

为了获取全面准确的案例一手资料,研究团队对洪泰智造的北京总部、成都智造工场和南昌智造工场进行了多次参观和深度访谈。选择上述三个单位作为数据收集对象主要有以下考量。第一,北京总部是洪泰智造的战略中心,负责结合行业现状、集团发展目标和现有资源对洪泰智造的整体战略布局进行规划,工程化核心能力的构造是以企业资源为主的,研究其构建过程要求研究这有更加全面的视角,此外,以技术服务团队为代表的许多具有通用性、能够线上整合的工程化资源也主要集中在北京总部。第二,成都智造工场是目前洪泰智造中生产硬件设备最先进的基地,同时,成都拥有电子科技大学、四川大学等重要科研力量,在智能制造领域有良好的科研基础,地方政府非常支持智能制造为代表的技术产业的发展,当地智能制造领域的创业活动非常活跃;第三,南昌智造工场是洪泰智造目前为止占地最大、配套设施最完备的实地空间,同时配备了洪泰智造的智造社区服务,能够为研究者提供洪泰智造工程化服务的全流程视角。此外,洪泰智造的创始合伙人在访谈的过程中也确认上述三地基本覆盖了洪泰智造的孵化服务布局,能为研究团队一手材料的完整度提供较大的帮助。

基于此,研究团队在三个地区的洪泰智造进行了19人次的半结构化访谈。其中包含了洪泰智造的经营管理层、投资部门、孵化部门的专业工作人员,以及各个地区的被孵企业。每次访谈中,均有两位研究人员在场,其中至少一位具备工程技术背景。在访谈过程中,研究人员严格按照意识流式评注进行现场记录,并在征得受访对象的同意后,进行访谈全程录音,访谈结束24小时内将录音整理成文字记录。有关访谈人员情况见表1。

为确保访谈问题与访谈主题的一致性,研究团队采用了半结构化访谈的形式,针对不同访谈对象设计相应的访谈问题列表。同时,随着研究的不断推进来灵活调整访谈提纲,以在访谈过程中更加高效、准确的获取信息。二手资料来源则主要分为洪泰智造提供的内部资料与研究团队获取的外部信息两种。为确保外部信息的真实可信,研究团队先进行了广泛的信息检索,并与内部数据和访谈内容逐个对比,将趋同的部分用于三角验证,将相悖或无交叉的部分交由洪泰智造内部工作人员进行核对修正,确认无误后再加入案例数据库。

表1 访谈对象及核心内容

访谈对象	受访者职位及编号		核心访谈内容	访谈人次	访谈时间	录音字数
洪泰智造 孵化器 (I)	管理团队	创始合伙人(IA1) 合伙人(IB1) 智造工场总经理(IC1)	洪泰智造发展历程、战略定位和竞争优势 洪泰智造核心业务和部门设置 智能制造行业特征、创业企业常见痛点 智造工场模式起源及现有服务规划 洪泰智造的未来发展规划	4人次	73分钟	2.01万字
	投资部门	投资经理(ID1) 投资经理(ID2) 投资经理(ID3) 投资经理(ID4)	洪泰智造投资部门的工作内容 智能制造创业企业的特征和痛点 智能制造创业企业痛点的解决方法 洪泰智造的工程化服务形式及分工 洪泰智造与被孵企业的互动方式 洪泰智造具体案例的工程化服务情况	4人次	183分钟	5.43万字
	孵化部门	运营总监(IE1) 智造经理(IF1) 智造经理(IF2) 项目经理(IG1) 技术总监(IH1) 凌波系统负责人(II1)	智造工场的业务内容和配备资源 智造工场对被孵企业的服务效果 智造工场为被孵企业解决问题的具体案例 技术服务团队的业务内容和配备资源 技术服务团队对被孵企业的服务效果 智造工场为被孵企业解决问题的具体案例 凌波系统的业务内容和服务效果 洪泰智造为被孵企业提供的其他孵化服务	6人次	174分钟	5.12万字
洪泰智造 被孵企业 (E)	被孵企业(EA1) 被孵企业(EA2) 被孵企业(EA3) 被孵企业(EA4) 被孵企业(EA5)		企业在研发优化、试产与量产过程的困难 企业在各个过程解决困难的方式 企业解决困难过程中洪泰智造的作用 企业使用了洪泰智造的哪些服务 企业对洪泰智造服务的评价和建议	5人次	134分钟	4.32万字
合计				19人次	565分钟	16.88万字

(四)数据分析

本文遵循扎根理论的案例研究方法。扎根理论研究方法关键的步骤是对搜集资料进行编码,首先将搜集到的资料进行分析和归类,然后将这些资料进行打碎、整理和重组,形成概念、提炼范畴及挖掘意义 (Strauss 和 Corbin, 1998)。本文研究团队一共得到 368 条有效资料,对数据分别进行了开放式编码、主轴编码和选择性编码,图 1 展示了团队归纳“被孵企业工程化需求”的过程,其他核心范畴也一样,但受限于篇幅不再以图展示,而在研究发现中详细解释。

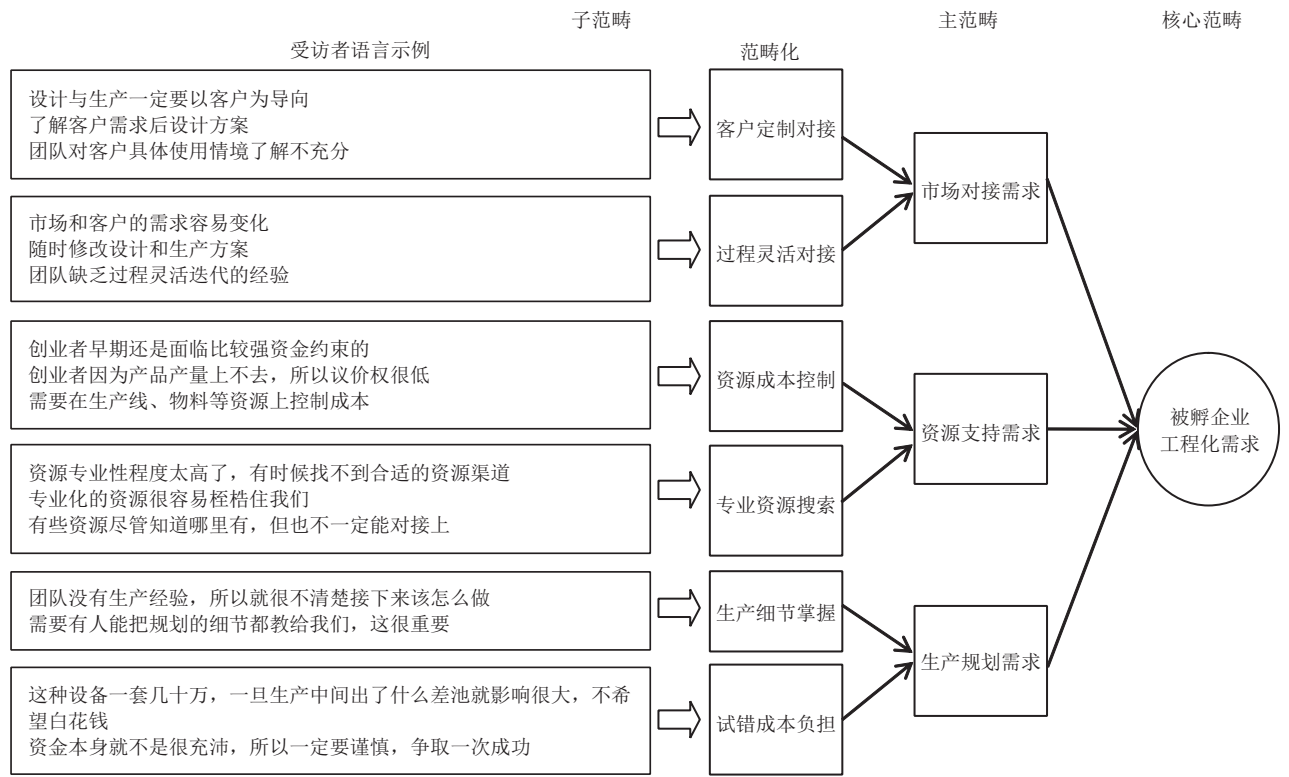


图1 数据结构图示例

1. 开放式编码

开放式编码是结合相关文献对搜集的原始资料逐字逐句进行编码、贴标签和提炼的过程,目的是通过深入挖掘原始材料归纳出特定的概念和范畴。为确保数据的准确与客观,尽量减少研究人员自身的偏见和对材料的影响,本文尽可能对资料进行了打散处理,在使用原始材料的基础上,对标签进行初始概念的发掘。在对资料进行范畴化整理的过程中,仅保留了重复频次在 3 次及以上的初始概念,对于极少数前后矛盾的初始概念也通过与访谈者进行二次对比的方式进行了确认,从初始概念中抽取出了 20 个范畴。表 2 列出了部分初始概念和范畴内容。

表 2 开放式编码范畴化(示例)

原始语句(初始概念,Aai)	子范畴(Ai)
Aa2: 设计与生产一定要以客户为导向 Aa3: 了解客户需求后设计方案 Aa5: 团队对客户具体使用情境了解不充分	客户定制对接(A1)
Aa14: 市场和客户的需求容易变化 Aa17: 随时修改设计和生产方案 Aa21: 团队缺乏过程灵活迭代的经验	过程灵活对接(A2)
Aa32: 创业者早期还是面临比较强资金约束的 Aa41: 创业者因为产品产量上不去,所以议价权很低 Aa42: 需要在生产线、物料等资源上控制成本	资源成本控制(A3)
.....	
Aa254: 开放心态鼓励员工参与和业务相关的对外交流,能够完善服务内容 Aa267: 强调终身学习,不断在学习的过程中推动发展	组织间学习(A20)

2. 主轴编码

主轴编码的目的是进一步提炼出具有明确逻辑关系的内容,减少数据量,本文根据各个范畴之间的逻辑关系和相互联系对前文所得范畴进行归类,将具有相似主题的范畴归为一类,形成主范畴。研究最终归纳出 8 个主范畴,主范畴及其对应的开放式编码范畴示例见表 3 所示。

表 3 主轴编码形成的主范畴(示例)

主范畴	子范畴	范畴的内涵
.....		
结构性构建机制	合作网络嵌入(A15)	孵化器基于过去的合作和联系,通过战略联盟等方式逐渐形成相对稳定的正式或非正式的合作关系,并获得诸多重要的资源和社会资本
	模块化资源整合(A16)	通过物料模块、人力模块、硬件模块等资源模块化设计,孵化器提高了资源的配置速度,对企业的需求实现了更快的感知和回应
	组织结构变革(A17)	孵化器形成相对高效、灵活、极具适应性和创新性、并且具备较强自我修复能力的新型组织建设机制和员工管理机制
.....		

3. 选择性编码

选择性编码是从主范畴中挖掘核心范畴,将分析结果聚焦到与之相关的编码上,分析核心范畴与主范畴及其他范畴的联结关系,从而梳理出一条逻辑主线,将提炼归纳出来的所有内容串联起来。本文共得到智能制造被孵企业工程化需求、智能制造孵化器工程化核心能力和孵化器工程化核心能力构建机制三个核心范畴,并在研究发现部分详细介绍了核心范畴之间的关系。

四、研究发现与讨论

本文采用了动态匹配的视角对智能制造创业孵化器进行了研究。动态匹配视角强调了组织与环境的匹配,能够解释企业是如何参照环境构建出与环境相匹配的核心能力的(Douma et al, 2000)。对于孵化器而言,满足被孵企业的需求能够促进被孵企业成长,进而提高孵化绩效。因此,孵化器的核心能力能够实现对被孵企业需求的满足,核心能力的构建机制就是能力与需求之间的匹配机制。因此,结合案例材料,本文从三个方面展开分析:智能制造被孵企业的工程化需求,智能制造孵化器的工程化核心能力,以及智能制造孵化器工程化核心能力的构建机制。

(一)被孵企业工程化需求

在对智能制造被孵企业需求的数据进行编码和分析的过程中,本文通过归纳发现在为被孵企业提供工程化服务时,孵化器需要满足被孵企业在市场对接、资源支持、生产规划三个维度上的需求。

首先,本文通过案例访谈发现,市场对接是被孵企业工程化的开端,且对工程化过程有着重要影响。洪泰智造的被孵企业提到,对于智能制造创业企业而言,客户订单的获取和完成能够帮助企业缓解成本负担、产生利润、带来良好的口碑宣传。企业首先会从客户端接收定制化订单,并明确产品的定制化功能,然后结合客户定制功能,明确自身具备该产品的设计和生产能力后,才开始进行小批量生产方案的设计。但是,进一步分析数据后发现,在智能制造领域,客户定制程度往往较高,企业必须根据客户的使用情境优化产品设计和生产;其次,创业企业在设计和生产过程中需要不断调整生产产品的元器件方案、设计方案和生产方案以匹配客户使用情境。因此在需要较长时间内进行灵活性调整和迭代反馈。基于此,本文将包含“设计与生产一定要以客户为导向”“了解客户需求后设计方案”“团队对客户具体使用情境了解不充分”等信息的数据进行范畴化,得到了“客户定制对接”的子范畴;同时,将包含“市场和客户的需求容易变化”“随时修改设计和生产方案”“团队缺乏过程灵活迭代的经验”等信息的数据进行范畴化,得到了“过程灵活对接”的子范畴。由于这两个子范畴都是在讨论企业在对接市场和客户的过程中遇到的困难和需求。因此,本文将之归类为“市场对接需求”主范畴。也就是说,本文认为被孵企业需要孵化器帮助进行市场对接,了解使用情境,确定产品参数,获取最终订单。

其次,案例数据显示,资源支持也是洪泰智造和被孵企业十分关注的需求。被孵企业访谈对象多次谈到,作为创业企业,在面对物料供应商与代工产线时,往往议价权小,也难以与稳定、优质和低价的对象实现合作,难以整合供应链。此外,在具体的加工过程中,创业企业还需要专业性较高的人力资源。同时企业也受限于资金约束,难以支持生产线、检测设备等高投入的固定资产,而租用这些资源又需要辗转于不同的地域。基于此,类似“客户对接需求”的归纳过程,本文从数据中范畴化出“资源成本控制”和“专业资源搜索”这两个子范畴,由于这两个范畴展示了企业对资源不同方面的需求。因此,本文将之归类为“资源支持需求”主范畴。也就是说,本文认为被孵企业需要孵化器提供资源支持,缓解企业资源约束,降低工程化成本,提高工程化速度。

最后,本文发现被孵企业在生产规划方面也存在服务需求。智能制造的被孵企业访谈对象常常提到,在工程化过程中需要综合考虑企业的可调度资源,以满足未来的订单和销售计划为目标,规划出不同生产时期的最佳产出率与存货水平,并以生产方案、设计优化方案等交付物形式在团队内进行知识传递和标准普及。然而智能制造创业企业在早期通常欠缺设计、生产等工程化经验,很难从全局观出发对工程化过程进行规划,团队内部也较难实现对工程化活动的支持和配合,加之企业还不足以分化出专门的工程化职能部门,难以跟研发和设计团队进行沟通和知识整合。此外,对于智能制造企业来讲,单次试产通常需要付出较为昂贵的物料和生产线成本,也意味着带来了较高的试错成本。基于此,本文同样通过数据范畴化得到了“生产细节掌握”和“试错成本负担”的两个子范畴,由于这两个范畴都在讨论企业在生产规划过程中需要具备的能力和面临的困难,进而将之归类为“生产规划需求”主范畴。也就是说,本文认为被孵企业需要孵化器帮助进行生产规划,这能够缩短企业的生产周期,提高企业产品在市场上的竞争优势。

综上所述,基于智能制造被孵企业的特征和需求,本文将“市场对接需求”“资源支持需求”和“生产规划需求”三个范畴聚合成核心范畴,即“被孵企业工程化需求”,证据事例见表4。

表4 被孵企业工程化需求的证据事例

被孵企业工程化需求		证据事例(典型援引)
市场对接需求	客户定制对接	“像智能制造的很多产品,客户定制的程度非常高,通常需要团队准确的了解客户和市场的需求,才能设计出卖得出去的产品”
	过程灵活对接	“和我们这行的客户打交道,就意味着要做好随时改变产品设计和生产细节的准备,因为我们经常需要根据客户的使用情境来决定”
资源支持需求	资源成本控制	“创业者早期还是面临比较强资金约束的,议价权又很低,所以很需要在生产线、物料等资源上控制成本”
	专业资源搜索	“我们的资源专业性程度太高了,有时候是找不到资源的渠道,这个还是很影响我们的”
生产规划需求	生产细节掌握	“我们团队没有生产经验,所以就很清楚接下来该怎么走……很难找到有人能把规划的细节都教给我们,我们需要去掌握这些细节”
	试错成本负担	“你看我们这种设备,一套几十万,一旦中间出了什么差池,就影响很大,我们不希望白花钱”

(二)孵化器工程化核心能力

通过分析案例数据中孵化器满足企业需求的一系列活动,本文发现孵化器应具备工程化核心能力,主要包括感知能力、利用能力和再配置能力。

首先,对洪泰智造平台搜集的数据反映出,洪泰智造会从多个源头进行企业的工程化需求获取,投资经理在企业入驻前便会沟通并了解部分需求,项目经理则是在企业进入孵化器后全面、系统地获取被孵企业的需求,同时在各个工程化阶段均有专家随时与企业沟通需求;另外,洪泰智造也采用了专家评审咨询的方式来对企业的需求进行专业化分析,例如在北京的技术服务团队中就有技术总监和多位全职专家专门为全国各地的被孵企业提供技术评审和产品优化咨询;此外,洪泰智造会对需求进行归类并对共性需求进行批量回应。洪泰的智造经理提到,孵化器里的被孵企业差异都是比较大的,但是企业间的需求存在一定的共性,例如供应链、生产线、生产工人团队等。因此他们会将部分企业的需求进行合并处理,这会带来孵化成本的降低。基于此,本文将包含“投资经理获取需求”“项目经理获取需求”等信息的数据进行范畴化,得到了“多源头数据获取”的子范畴,将包含“技术专家对设计方案的评审”“生产专家对生产方案的修改”“生产专家实地指导生产活动”等信息的数据范畴化到“专业化分析”的子范畴,将包含“不同企业间存在类似需求”“不同需求之间存在共性内容”等信息的数据范畴化到“共性需求处理”的子范畴,由于这些范畴都在讨论孵化器是如何感知企业的需求的。因此本文将之归类为“工程化感知能力”这个主范畴。也就是说,本文认为工程化感知能力是工程化核心能力的一种,孵化器需要对被孵企业在工程化过程中所面临的问题进行准确、即时、深入感知的能力。尽管被孵企业均为智能制造领域的创业企业,但随着具体行业、发展阶段等的不同,被孵企业之间的需求存在较大的差异,此外,就算是同一家被孵企业的需求,也存在主次和大小的区分。在这种具备较高专业性的领域,孵化器需要具备较好的需求识别能力才能够保障孵化的精确度和效率。随着孵化器工程化需求识别能力的提升,就算企业面临市场对接困境,孵化器通过准确地获知被孵企业的发展痛点,实现“对症下药”来帮助企业实现成长。

其次,洪泰智造在资源利用方面的数据也引起了研究团队的关注。洪泰智造配备了非常具有竞争力的硬件设备,成都的生产线核心设备均为进口,属于业界稀有资源,同时南昌配备的生产设施能满足企业将近全部的测试和生产需求,同时价格会比市场价低20%;此外,洪泰智造还会将获取的内外部资源进行性质和内容的分析,以开放的态度获取资源,并明确这些资源对应的企业需求和对接途径,例如,若被孵企业的生产需求高于的产线负荷时,洪泰会以中介身份主动、积极地为被孵企业对接优惠稳定的外部合作工厂。类似地。本文通过数据进行范畴化,得到了“内外部资源获取”和“面向企业对接”的子范畴,由于这两个范畴在讨论孵化器是如何获取和配置资源的。因此本文将之归类为“工程化利用能力”。也就是说,本文认为孵化器需要具备工程化利用能力。孵化器比起被孵企业,具有更多的行业资源、更好的品牌效应和特有的规模优势,随着工程化利用能力的提升,孵化器能够以合理的成本水平快速地调度资源实现优化配置,为被孵企业提供的更加多元、低廉、稳定和便捷的资源服务,满足被孵企业的需求。

最后,针对洪泰智造搜集的信息还显示,平台在满足了被孵企业的现有需求之后,便会判断企业之后的走向,进行企业的潜在需求预测。例如,洪泰智造在企业的每个工程化关键环节都设置一名专业的负责人来保障工程化顺利开展,期间负责人会及时、深入地了解企业的成长状态,并作为专业人士对企业下一步的需求进行判断,除此之外,洪泰智造的凌波系统作为项目管理工具,将新产品开发的环节进行了科学、详细的划分,能够帮助孵化器跟踪企业的发展进度,判断企业下一个步骤的可能需求;此外,根据企业的潜在需求,洪泰智造会摸索现有的欠缺资源,确定资源获取的方向和时间规划,智造经理告诉研究团队,洪泰会考虑到被孵企业对专业生产团队的需求提前进行专业生产团队招募和培训;洪泰智造在进行工作规划时,还会将内外部资源,包括被孵企业的资源进行了整合规划,将产业联盟、大企业、政府活动等进行了整合规划,实现共创性再配置。类似地,本文通过数据进行范畴化,得到了“潜在需求预测”“欠缺资源摸索”和“共创性再配置”三个子范畴,由于这三个范畴都在讨论孵化器是如何进行资源重构的。因此,本文将之归类为“工程化再配置能力”。也就是说,本文认为孵化器需要具备工程化再配置能力。作为被孵企业成长环境和支撑机构,孵化器只有在比被孵企业具有更全面、更灵活、更长远的再配置能力时,才能帮助被孵企业在之后应对制定生产规划的瓶颈时降低时间和经济成本、获得更多的竞争优势。

综上所述,“工程化感知能力”“工程化利用能力”和“工程化再配置能力”三个范畴都展示了孵化器在孵化过程中提供服务的竞争优势。因此本文将之聚合成核心范畴“孵化器工程化核心能力”,证据事例见表5。

表5 孵化器工程化核心能力的证据事例

孵化器工程化核心能力		证据事例(典型援引)
工程化感知能力	多源头数据获取	“我们有项目经理、投资经理、智造经理等,在不同的环节、不同的角度去收集企业的信息和需求”
	专业化分析	“对于工程化这个环节吧,我们很注重专业的分析,比如说,技术专家就关注技术和设计的优化需求,生产专家就关注生产过程的需求”
	共性需求处理	“我们通常能够将不同企业之间的共性需求合并感知和处理,比如说A企业需要的物料,因为B企业和A企业产品类似,所以我们会认为B企业也需要”
工程化利用能力	内外部资源获取	“洪泰自己的资源,包括测试设备、生产线等都非常的优质……也有很多的合作伙伴去获取外部的资源”
	面向企业对接	“光有资源不行,怎么给到企业,企业要怎么用,这其实是一件比较考验孵化团队能力的事情”
工程化再配置能力	潜在需求预测	“基本上我们会往后看企业需要什么,比如说企业现在生产比较顺利,我们可能就会想到他会需要更大的生产线”
	欠缺资源摸索	“如果我们发现他接下来需求的资源,是我们平台欠缺的,我们就会去购置,或者寻找合作伙伴”
	共创性再配置	“为了更加快速、全面的应对企业的需求,我们会构建一些合作联盟,形成这种双赢的合作关系,就更方便我们重组自身的资源结构”

(三)工程化核心能力构建机制

智能制造孵化器为了促进被孵企业的成长,需要根据客户的需求来构建核心能力,从而获得市场的认可与企业持续竞争的优势。本文基于动态匹配视角,结合案例材料分析发现,在智能制造领域,智能制造孵化器构建工程化核心能力的方式主要包括结构性构建机制和功能性构建机制:结构性构建机制包含了合作网络嵌入、模块化资源整合和组织结构变革等机制;功能性构建机制包括管理者认知、知识共享、组织间学习等机制。

1. 结构性构建机制

关于洪泰智造的调查材料显示,洪泰智造会以大企业联盟、供应商联盟、生产线联盟、产学研合作网络、政府联盟等多种方式来构建合作关系。大企业联盟帮助孵化器为被孵企业提供了产品的应用场景,供应商联盟则是直接成为企业物料来源,生产线联盟是在孵化器无法承担企业日益扩大的产量时为其提供实惠优质的生产线,产学研合作网络能够帮助企业优化其产品技术和设计,而政府则可以为被孵企业提供了合法性。这些证据都表明了孵化器会通过加入合作网络来探索并获取资源。因此,本文将洪泰智造建立合作关系的相关数据都范畴化到“合作网络嵌入”这个子范畴中。以往研究也展示,合作网络嵌入是指孵化器基于过去的合作和联系,通过战略联盟等方式逐渐形成相对稳定的正式或非正式的合作关系(杨博旭等,2019)。网络嵌入能够为孵化器提供诸多重要的资源和社会资本。

其次,洪泰智造提到,通过物料模块、人力模块、硬件模块等资源模块化设计,孵化器提高了资源的配置速度,对企业的需求实现了更快的感知和回应。例如,洪泰智造设计了技术服务专家团和生产服务专家团实现了对人才的模块化处理,技术专家和生产专家分别在企业的产品优化环节和生产环节为之提供咨询和评审服务,基于他们的专业性和需求解决板块的明确性,被孵企业的需求能够得到更快的解决。再如,洪泰智造将物料模块资源整合为线上电商平台,这不仅让被孵企业寻找供应商更加便利,同时也可以引导更多新的物料资源方加入。类似地,本文将相关的数据范畴化为“模块化资源整合”的子范畴,认为孵化器可以通过模块化资源整合实现资源的有效配置。这些资源能够转变成独特的能力,独特的资源与能力是企业持久竞争优势的源泉(Terzioviski,2010)。资源模块化整合不仅能帮助企业高效利用现有资源,还能为企业识别和开发潜在的资源提供基础。

最后,本文对调查数据进行分析,发现洪泰智造通过凌波系统开发工具,以线上结合线下的方式打破了部门之间和地域之间的组织边界,通过凌波系统任何部门均可以了解生产开发的流程和信息,同时孵化团队也可及时了解企业情况,提高了企业内部信息传递的效率;同时,洪泰智造不同地域的孵化器也可以通过凌波系统实现对复杂的技术生产信息的有效沟通,激发了员工创造力,能够快速、准确掌握企业需求并把握市场动态。再如,洪泰智造通过分权实现了自组织管理,生产部门、技术服务部门等工程化关键部门总监均拥有较大程度上的决策权、分配权和用人权,能够有效的实现在复杂企业需求前的动态回应,能够快速适应外界环境的变化。基于此,本文将这些提及“打破组织边界”“平台化运作”和“自组织化管理”等方式的数据范畴化为“组织结构变革”这个子范畴,认为孵化器可以通过组织结构变革来适应企业需求变化并加快运作效

率。以往文献也提出,组织结构变革是指企业在技术革命和需求变化的双重驱动下,形成相对高效、灵活、极具适应性和创新性、并且具备较强自我修复能力的新型组织建设机制和员工管理机制(侯宇和胡蓓,2019;陶秋燕和孟猛猛,2017)。组织结构变革通过适应外部环境变化能有效提升企业绩效(王喜刚,2016),同时组织结构变革可以协调其内部一致性,加快运作效率,保持企业组织机构的积极性,从而提升企业组织绩效(Eisenhardt和Brown,1998)。

基于“合作网络嵌入”“模块化资源整合”和“组织结构变革”三个子范畴,本文发现,这些范畴与动态匹配理论中通过对网络位置、渠道布置、组织结构等显性资源进行结构性变化实现结构匹配的逻辑存在一致性(Zajac et al,2000;Teece,2007)。因此将这三个子范畴归类至“结构性构建机制”的主范畴,认为孵化器通过结构性构建机制,能够获得关键性制约资源,进而形成与被孵企业需求匹配的能力。

2. 功能性构建机制

首先,本文分析了洪泰智造中关于高层管理者和中层管理团队的数据,发现洪泰智造的创始合伙人IA1拥有着多年的制造领域工作经验,对工程化环节的深度认知使其敏锐的意识到了被孵企业的需求重点。因此,他将智能制造孵化重点集中在企业的工程化环节,并利用社会关系整合工程化资源,结合工程化特征设计了组织架构。而中层管理者在被赋予部分决策权后,凭借其工程化工作经验和被孵企业的沟通经验,能够感知更加细节的企业需求并提供具体的问题解决方案。类似地,本文将有关于管理者对工程化理解和经验的数据范畴化为“管理者认知”这个子范畴,认为孵化器管理者认知会影响工程化服务的竞争优势。管理者认知可被解构为环境感知与观察、问题解决与推理、社会认知与沟通三个维度(Helfat和Peteraf,2015)。孵化器内存在着“管理者认知-组织能力-战略选择-组织绩效”的传导机制(Eggers和Kaplan,2013)。因此管理者认知对孵化器形成工程化核心能力,提高孵化绩效至关重要。

其次,洪泰智造还利用凌波系统、平台微信群、跨部门会议等方式实现了孵化器内部门之间的工程化知识共享,利用吃糖会、专题讲座、被孵企业微信群、补贴易等方式实现了孵化器内被孵企业之间的工程化知识共享,利用凌波系统、项目沟通经理等方式实现了孵化器部门和被孵企业之间的工程化知识共享。类似地,本文将这些涉及知识共享的数据范畴化为“知识共享”这个子范畴,认为孵化器可以通过知识共享能够加速工程化核心能力的形成速度。知识共享是员工获取和提供关于产品和技术的信息、经验和知识的过程,作为最重要的与知识相关的活动,知识共享将影响其他知识活动,如知识整合和知识创造(Hansen,2002)。孵化器内的部门在工程化的不同阶段拥有各异的知识专长,推动部门、企业、个体三个层面间的交流与合作,鼓励共享彼此的专长知识,能够促进知识的快速消化和应用,有利于整合、创造新的工程化服务知识。

最后,洪泰智造通过年度大会、跨地交流等方式加强了内部员工和联盟内其他外部机构的互动,还以参与研究课题的行使获得学术界的实践建议,这种方式帮助洪泰智造获取了外部的孵化知识和工程化信息,进而不断优化了孵化模式和流程。类似地,本文将这些提及学习组织外部知识的数据范畴化为“组织间学习”这个子范畴,认为孵化器可以通过组织间学习完善了内部成员对工程化核心能力的理解,并提升工程化决策效果。组织间学习是企业与其他组织为实现各自的战略目标,进行双边或多边的相互学习过程(Hartley和Allison,2010),孵化器能够通过组织间知识的共享和传播,可以快速获取合作伙伴的知识资源来强化自身的竞争力(张红兵,2013),服务数目更多、行业更丰富、成长阶段更多元的被孵企业。

基于“管理者认知”“知识共享”和“组织间学习”三个子范畴,本文发现这些范畴与动态匹配理论认为组织可以以组织学习、价值链迁移等方式实现对隐性资源进行变革实现功能匹配的逻辑存在一致(Zajac et al,2000;Teece,2007)。因此,将之归类至“功能性构建机制”的主范畴。进一步的,本文将“功能性构建机制”和“结构性构建机制”两个主范畴聚合为“孵化器工程化核心能力构建机制”的核心范畴,证据事例见表6。

通过分析案例数据,本文最终归纳出“被孵企业工程化需求”“孵化器工程化核心能力”和“孵化器工程化核心能力构建机制”三个核心范畴。结合动态匹配的理论视角,本文对核心范畴之间的关系进行了分析,发现智能制造孵化器需要具备工程化核心能力来匹配被孵企业工程化需求,其中,孵化器是通过工程化核心能力构建机制来形成工程化核心能力(图2)。

表6 孵化器工程化核心能力构建机制的证据事例

孵化器工程化核心能力构建机制		证据事例(典型援引)
结构性构建机制	合作网络嵌入	“我们会和产业端、科研机构等都形成联盟合作关系,尤其是要加入到整个产业网络中……我们会更容易获取生产线资源、物料资源等”
	模块化资源整合	“洪泰在很早开始,就以这种模块化的方式提供服务……模块化的资源就成了模块化的服务包,这个效率就高很多”
	组织结构变革	“我们的各个部门其实都有比较大的发挥空间,其次的话,我们会通过各个方式鼓励不同部门、不同地区之间的互动”
功能性构建机制	管理者认知	“我们乔总本身就是制造领域出身,对智能制造企业有着充分的理解,他非常了解我们应该如何去构建竞争力……部门的负责人们也都有着充分的技术和制造经验”
	知识共享	“洪泰内部非常鼓励大家进行沟通,尤其是面对面、实地考察等方式的沟通,我们需要员工、企业都意识到我们在做什么,以及为什么这么做”
	组织间学习	“对于和外界的交流,我们一直是开放心态,非常鼓励员工参与和业务相关的交流,这能够帮助我们不断完善服务内容”

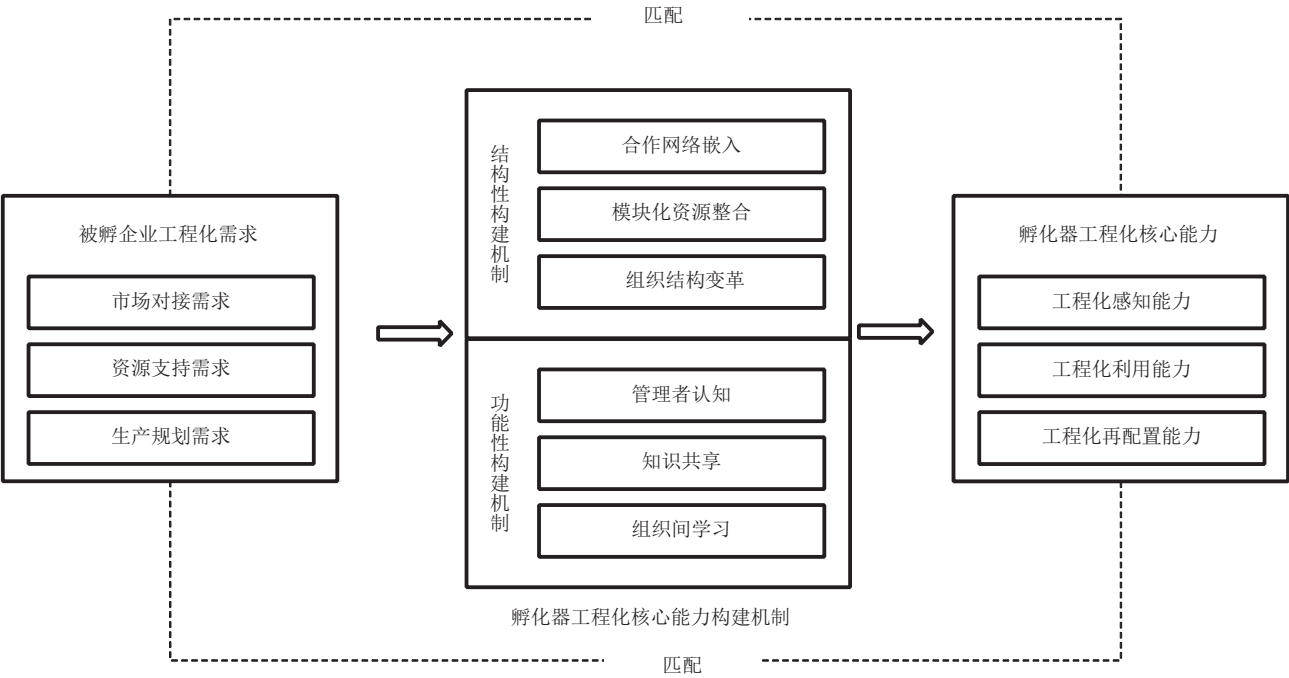


图2 智能制造孵化器工程化核心能力构建机制

五、结论

本文从动态匹配视角出发,采用案例研究的方法,发现了智能制造领域创业企业的孵化需求,归纳了该领域孵化器所需要具备的工程化核心能力,提出了孵化器根据企业需求来利用动态匹配的方式构建企业核心能力的机制。智能制造孵化器面临着来自市场对接、资源支持、生产规划三个维度上的需求。这种需求是刺激洪泰智造发展出工程化核心能力的外部环境。智能制造孵化器通过工程化核心能力,包含了感知能力,利用能力和再配置能力来实现与企业需求的匹配,对企业需求进行快速、准确的回应。孵化器构建工程化核心能力的机制,包括结构性构建机制和功能性构建机制,其中结构性构建机制包括合作网络嵌入、模块化资源整合和组织结构变革,功能性构建机制包括管理者认知、知识共享和组织间学习。该构建机制通过对被孵企业需求的动态匹配,完成了洪泰智造工程化核心能力的构建。本文将核心能力引入到创业孵化领域,完善了对孵化器孵化能力及其构建机制的研究,对智能制造创业孵化工作具有参考价值。

本文存在一定的研究局限,有待将来研究进一步完善。首先,尽管本文中选择的企业在该领域具有典型性,但受到案例企业数量和调研过程中的局限,抽象出的理论深度和效度还有待进一步加强。未来可以进行多案例分析,以进一步完善。其次是从时间轴的纵向维度来看,本文所研究的企业的生存时间长度还较短。

对于核心能力构建机制的研究来说,还需要进行更为长期的观察,才能够进一步提炼出机理层面的结论。因此未来还需在更长的纵向时间维度中开展追踪研究。最后,本文是一项探索性研究,普适性和解释力还需要在未来通过更大样本的实证研究来进行验证。

参考文献

- [1] 高歌, 2017. 新工业革命中智能制造与能源转型的互动[J]. 科学管理研究(5): 45-48.
- [2] 侯宇, 胡蓓, 2019. 人-工作匹配视角下高绩效人力资源实践对个体创造力的影响研究[J]. 管理评论, 31(003): 131-142.
- [3] 黄江明, 李亮, 王伟, 2011. 案例研究: 从好的故事到好的理论——中国企业管理案例与理论构建研究论坛(2010)综述[J]. 管理世界, 000(002): 118-126.
- [4] 黄群慧, 2002. 企业核心能力理论与管理学学科的发展[J]. 经济管理(20): 4-9.
- [5] 黄涛, 李光, 2005. 我国科技企业孵化器研究现状综述[J]. 中国科技论坛(2): 68-72.
- [6] 霍国庆, 郭俊峰, 袁永娜, 等, 2012. 基于价值链的科技企业孵化器核心竞争力评价研究[J]. 数学的实践与认识(24): 84-94.
- [7] 姜骞, 王丹, 唐震, 2019. 网络编配能力、价值平台与创新孵化绩效——定制化服务的调节效应[J]. 软科学(2): 118-121, 134.
- [8] 金碚, 2001. 论企业竞争力的性质[J]. 中国工业经济(10): 5-10.
- [9] 孔栋, 余艳, 左美云, 2019. 孵化器对在孵企业提供的创业能力支持服务——单案例研究[J]. 技术经济(8): 71-77, 107.
- [10] 李冠艺, 徐从才, 2016. 互联网时代的流通组织创新——基于演进趋势、结构优化和效率边界视角[J]. 商业经济与管理, 000(001): 5-11.
- [11] 李振华, 赵寒, 吴文清, 2017. 在孵企业关系社会资本对创新绩效影响——以资源获取为中介变量[J]. 科学学与科学技术管理(6): 144-156.
- [12] 厉杰, 吕辰, 于晓宇, 2018. 社会创业合法性形成机制研究述评[J]. 研究与发展管理(2): 148-158.
- [13] 刘冀生, 吴金希, 2002. 论基于知识的企业核心竞争力与企业知识链管理[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版)(1): 68-72.
- [14] 路甬祥, 2010. 走向绿色和智能制造(一)中国制造发展之路[J]. 电气制造(4): 14-18.
- [15] 倪渊, 2019. 核心企业网络能力与集群协同创新: 一个具有中介的双调节效应模型[J]. 管理评论(12): 85-99.
- [16] 彭伟, 金丹丹, 2018. 包容型领导对团队创造力影响机理研究: 一个链式中介模型[J]. 科技进步与对策(19): 123-130.
- [17] 彭新敏, 刘电光, 肖瑶, 2021. 互补性资产对核心技术能力的动态作用机制——基于后发企业技术追赶过程的视角[J]. 管理评论(2): 120-129.
- [18] 任倩倩, 王信东, 2011. 数据包络分析法在企业孵化器效率评价中的应用——以北京市科技企业孵化器为例[J]. 技术经济(7): 35-41.
- [19] 唐明凤, 李翠文, 程郁, 2015. 基于创新工厂案例的新型孵化器商业模式研究[J]. 科研管理(S1): 102-109.
- [20] 陶秋燕, 孟猛猛, 2017. 在孵企业社会资本与创新绩效的关系——孵化器所有权性质的调节作用[J]. 技术经济(6): 53-58.
- [21] 王丹, 姜骞, 2019. 网络编配能力、知识场活性与科技企业孵化器服务创新绩效——创新战略有效性的调节效应[J]. 技术经济(2): 32-39.
- [22] 王喜刚, 2016. 组织创新、技术创新能力对企业绩效的影响研究[J]. 科研管理, V37(002): 107-115.
- [23] 王晓青, 吴秋明, 周霖, 2020. 企业孵化器国际研究的知识图谱分析[J]. 技术经济, 39(8): 104-113.
- [24] 王毅, 陈劲, 许庆瑞, 2000. 企业核心能力: 理论溯源与逻辑结构剖析[J]. 管理科学学报(3): 24-32, 43.
- [25] 翁莉, 殷媛, 2016. 长三角地区科技企业孵化器运行效率分析——以上海、杭州和南京为例[J]. 科学学与科学技术管理(3): 106-115.
- [26] 吴画斌, 许庆瑞, 李杨, 2019. 创新引领下企业核心能力的培育与提高——基于海尔集团的纵向案例分析[J]. 南开管理评论(5): 28-37.
- [27] 熊有伦, 2013. 智能制造[J]. 科技导报(10): 3.
- [28] 许可, 徐二明, 2002. 企业资源学派与能力学派的回顾与比较[J]. 经济管理(2): 10-17.
- [29] 杨博旭, 王玉荣, 李兴光, 2019. “厚此薄彼”还是“雨露均沾”——组织如何有效利用网络嵌入资源提高创新绩效[J]. 南开管理评论, 022(003): 201-213.
- [30] 殷群, 2008. 企业孵化器研究热点综述[J]. 科研管理(1): 157-163.
- [31] 殷群, 张娇, 2010. 长三角地区科技企业孵化器运行效率研究——基于DEA的有效性分析[J]. 科学学研究(1):

- 86-94.
- [32] 俞园园, 梅强, 2014. 基于组织合法性视角的产业集群嵌入创业研究[J]. 科学学与科学技术管理(5): 91-99.
 - [33] 张红兵, 2013. 技术联盟知识转移有效性的差异来源研究——组织间学习和战略柔性的视角[J]. 科学学研究(11): 1687-1696, 1707.
 - [34] 张映锋, 张党, 任杉, 2019. 智能制造及其关键技术研究现状与趋势综述[J]. 机械科学与技术(3): 329-338.
 - [35] 郑胜华, 池仁勇, 2017. 核心企业合作能力、创新网络与产业协同演化机理研究[J]. 科研管理(6): 28-42.
 - [36] 周济, 2015. 智能制造——中国制造 2025 的主攻方向[J]. 中国机械工程(17): 2273-2284.
 - [37] 周翔, 罗顺均, 吴能全等, 2018. 核心能力快速丧失企业的公司创业——基于海印商业运营的公司创业纵向案例研究[J]. 管理世界(6): 157-172, 181.
 - [38] 祝振铎, 李新春, 2016. 新创企业成长战略: 资源拼凑的研究综述与展望[J]. 外国经济与管理(11): 71-82.
 - [39] 左莉, 李云鹤, 周建林, 2016. 基于组合赋权法的孵化器运营能力评价[J]. 技术经济(11): 54-61.
 - [40] AMEZCUA A, RATINHO T, Lawrence A, 2020. Organizational sponsorship and the economics of place: How regional urbanization and localization shape incubator outcomes[J]. Journal of Business Venturing, 35(4), 105967.
 - [41] DOUMA M U, BILDERBEEK J, IDENBURG P J, 2000. Strategic alliances: Managing the dynamics of fit[J]. Long Range Planning, 33(4): 579-598.
 - [42] EGGERS J P, KAPLAN S, 2013. Cognition and capabilities: A multi-level perspective[J]. Academy of Management Annals, 7(1): 295-340.
 - [43] EISENHARDT K M, BROWN S L, 1998. Competing on the edge: Strategy as structured chaos[J]. Long Range Planning, 31(5): 786-789.
 - [44] EISENHARDT K M, GRAEBNER M E, 2007. Theory building from cases: Opportunities and challenges[J]. Academy of Management Journal, 50(1): 25-32.
 - [45] GEBAUER H, EDVARDSSON B, GUSTAFSSON A, 2010. Match or mismatch: Strategy-structure configurations in the service business of manufacturing companies[J]. Journal of Service Research, 13(2): 198-215.
 - [46] HANSEN M T, 2002. Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies[J]. Organization science, 13.
 - [47] HARTLEY J, ALLISON M, 2010. Good, better, best? Inter-organizational learning in a network of local authorities[J]. Public Management Review, 4(1): 101-118.
 - [48] HELFAT C E, PETERAF M A, 2015. Managerial cognitive capabilities and the microfoundations of dynamic capabilities[J]. Strategic Management Journal, 36(6): 831-850.
 - [49] HENDERSON R, COCKBURN I, 1994. Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research[J]. Strategic Management Journal, 15(S1): 63-84.
 - [50] JELINEK M, BURSTEIN M C, 1982. The production administrative structure: A paradigm for strategic fit[J]. Academy of Management Review, 7(2): 242-252.
 - [51] JOHAN BRUNEEL, TIAGO RATINHO, Bart CLARYSSE, 2011. The Evolution of Business Incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations[J]. Technovation, 32(2): 110-121.
 - [52] KIM D, KIM Y, SONG C, 2020. A Study on the Core Management Competencies of Ventures Formed by Entrepreneur's Incubator Organizations and Startup Experience: Focusing on the Biomedical Industry in Korea[J]. Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship, 15(1): 269-284.
 - [53] KLEIN J, GEE D, JONES H, 1998. Analysing clusters of skills in R&D-Core competencies, metaphors, visualization, and the role of IT[J]. R&D Management, 28(1): 37-42.
 - [54] LAI K K, CHEN H C, CHANG Y H, 2020. A structured MPA approach to explore technological core competence, knowledge flow, and technology development through social network patentometrics[J]. Journal of Knowledge Management, 2020.
 - [55] LAWRENCE P R, LORSCH J W, 1967. Differentiation and integration in complex organizations[J]. Administrative Science Quarterly, 1-47.
 - [56] PETERAF M A, 1993. The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view[J]. Strategic Management Journal, 14(3): 179-191.
 - [57] PRAHALAD C, HAMEL G, 1990. The core competency of the corporation[M]// HAHN D, TAYLOR B, eds. Strategische UnternehmensPlanung-Strategische Unternehmensführung. Berlin: Springer, 2006: 275-292.
 - [58] TEECE D J, 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance[J]. Strategic Management Journal, 28(13): 1319-1350.
 - [59] TERZIOVSKI M, 2010. Innovation practice and its performance implications in small to medium enterprises (smes): A

- resource-based view[J]. *Strategic Management Journal*, 31(8): 892-902.
- [60] VANDERSTRAETEN J, MATTHYSSENS P, 2012. Service-based differentiation strategies for business incubators: Exploring external and internal alignment[J]. *Technovation*, 32(12): 656-670.
- [61] YIN R K, 2002. Case study evaluations: A decade of progress?[M]// STUFFLEBEAM D L, MADAUS G F, KELLAGHAN T, eds. *Evaluation Models* Dordrecht: Springer, 2000: 185-193.
- [62] ZAJAC E J, KRAATZ M S, BRESSER R K, 2000. Modeling the dynamics of strategic fit: A normative approach to strategic change[J]. *Strategic Management Journal*, 21(4): 429-453.
- [63] ZEDTWITZ M V, 2003. Classification and management of incubators: Aligning strategic objectives and competitive scope for new business facilitation[J]. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 3(1-2): 176-196.
- [64] ZHANG W, WHITE S, 2016. Overcoming the liability of newness: Entrepreneurial action and the emergence of China's private solar photovoltaic firms[J]. *Research Policy*, 45(3): 604-617.

Research on the Core Competence Building of Intelligent Manufacturing Business Incubator

Ma Qian¹, Yang Delin¹, Zou Ji², Qiao Huijun³

(1. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2. Research Institute of Aero-Engine and International College of Aero-Engine, Beihang University, Beijing 100089, China;

3. Hongtai Zhizao(Qingdao)Information Technology Co., Ltd, Qingdao 266000, Shandong, China)

Abstract: As a special organization serving start-up firms, incubators should build their core competence to meet the needs of the incubated firms and promoting the growth of them, finally to realize the development of incubators themselves. Apluslabs, as an incubator in the field of intelligent manufacturing, can be used to conduct a case study. It is found that the specific incubation needs of intelligent manufacturing start-ups mainly occur in the engineering stage, including market docking, resource supporting and production planning. According to the needs of incubated firms, Apluslabs has gradually developed a set of corresponding engineering core competence, including engineering perception capability, engineering utilization capability and engineering reconfiguration capability. Then the mechanism and process of the construction of these engineering capabilities are also analyzed. The introduction of core competence theory into business incubation research can not only contribute to the core competence theory, but also guide the practical incubation work of intelligent manufacturing.

Keywords: intelligent manufacturing; core competence; engineering; dynamic matching