

模糊前端与 NPD 绩效：知识共享与开放创新视角的评述

曹勇 肖琦 周红枝

(武汉纺织大学管理学院; 湖北省企业决策支持研究中心 武汉 430200)

摘要 在开放创新背景下, 如何降低新产品开发模糊前端(FFE)的不确定性与风险, 提高创新成功率, 是我国企业在新时代增强核心竞争力、推动高质量发展面临的重要挑战之一。本文从知识共享与开放创新视角解析了 FFE 的内涵特征及其影响因素, FFE 理论模型及其与新产品开发(NPD)绩效之间的关系, 并进一步提出了引入创新开放度和知识共享机制来有效管理并降低 FFE 不确定性、提高 NPD 绩效的新思路框架和未来研究方向, 旨在为我国企业在开放创新环境下如何降低新产品开发风险、提高 NPD 成功率、推动高质量发展提供理论方法支撑与实践启示。

关键词 模糊前端 NPD 绩效 不确定性 知识共享 开放式创新

中图分类号 F270 **文献标识码** A **文章编号**

引言

党的十九大以来, 我国经济已进入从高速增长向高质量发展迈进的新时代, 创新驱动战略是提升企业产品质量和效益、推动传统制造向智能制造升级、实现从制造大国向制造强国转变的根本途径。近年来, 我国政府高度重视创新驱动对提升企业产品创新绩效、推动高质量发展的关键作用, 特别是制造企业的产品质量和创新能力显著增强, 大批制造企业通过开发核心技术和创新产品来抢占制高点、增强核心竞争力, 并已取得实际成效。例如, 格力、海尔、比亚迪、华为、中兴、中国信科、东风汽车、鲁泰纺织等典型制造企业都拥有自己的核心技术和自主品牌, 具有较强的行业竞争优势。这些领先企业的经验值得认真总结提炼, 同时更多的企业正面临着在产品创新实践中如何掌握科学方法、有效管理并降低新产品开发(NPD: New Product Development)过程中模糊前端(FFE: Fuzzy Front End)阶段的不确定性与风险、提高创新成功率、推动企业高质量发展等现实问题。

新时代企业的创新范式也在发生深刻变化, 传统的封闭创新模式面临严峻挑战, 以全球化、复杂性、共享式为主要特征的开放创新模式备受关注(Chesbrough, 2008; Cassiman & Valentini, 2016)。开放式创新的核心思想是在全球化竞争环境下, 强调企业有效整合利用内外部创新资源, 建立知识共享机制来加快创新速度、降低创新风险、提升创新绩效。开放式创新的创意来源不局限于企业内部, 更包括外部的用户、供应商、竞争者、大学、研究机构、中介机构以及政府部门等(陈钰芬和陈劲, 2009)。Alexy *et al.* (2009) 研究表明, 在 FFE 阶段引入开放创新理念对降低不确定性、提升 NPD 绩效有重要影响。面对全球化竞争的日益激烈, 如何整合 NPD 过程中 FFE 阶段的内外创新要素并建立知识共享机制来降低不确定性, 已成为企业提升 NPD 绩效和核心能力需要解决的重要学术问题(Spieth & Joachim, 2017), 这些问题正是新时代我国企业在开放创新环境下提高 NPD 成功率、推动高质量发展中面临的重要挑战, 也是学界和业界需要重点研究的课题之一(辜胜祖等, 2018; Griffin *et al.*, 2019)。

基于此, 本文通过对模糊前端与新产品开发相关理论文献的梳理回顾, 系统综述了 FFE 的内涵特征及其影响因素, FFE 理论模型及其与 NPD 绩效之间的关系, 并从知识共享和开放创新视角进一步探讨了引入创新开放度和知识共享机制来有效管理并降低 FFE 不确定性、提高 NPD 绩效的新思路和方法, 旨在为我国企业在开放创新环境下降低新产品开发风险、提高 NPD 成功率、推动高质量发展提供理论方法支撑与实践启示。

一、模糊前端理论与新产品开发的研究综述

1.1 FFE 的内涵及其作用

企业产品创新过程一般分为模糊前端(FFE)、新产品开发(NPD)和商业化三个阶段。对 FFE 的研究,近年已成为产品创新领域的国际学术前沿热点和难点,欧美和日本学者非常关注 FFE 对 NPD 绩效的影响,认为企业 NPD 成败的关键在于对 FFE 阶段活动的有效管理 (Cooper & Kleinschmidt, 1994; Herstatt *et al.*, 2004)。Khurana & Rosenthal(1997)最早指出 FFE 是指产品创新过程的前期阶段,也称“预开发阶段”或“前 0 阶段”,主要包括机会识别、创意的产生与评估筛选、产品概念的开发及定义、产品规划设计等步骤(图 1),强调 FFE 在产品创新全过程中发挥的重要作用。Cooper & Kleinschmidt (1994)研究显示,NPD 成功的关键是 FFE 活动的实施质量以及进入正式开发阶段之前对产品概念的明确定义与清晰的初始规划。FFE 阶段是 NPD 过程中最薄弱也是最关键的环节,FFE 对 NPD 项目的实施成败起重要决定作用,并在很大程度上影响新产品质量、成本、期限和效益等(Cooper, 1998; Brentani & Reid, 2012)。但我国多数企业对 FFE 在产品创新成败中的重要作用并未引起足够重视,对 FFE 的内涵特征也不很清楚;国内学界对 FFE 领域的研究也是近年起步不久,且主要聚焦在分析 FFE 的内涵特点、关联因素、对西方理论模型的阐释应用等(陈劲等, 2005; 曹勇等, 2011, 2015; 郭靖等, 2014),缺乏对 FFE 关键因素之间的因果关系与知识共享机制及如何影响 NPD 绩效的深度分析,特别是

基于中国企业新产品开发情景的理论模型与实证研究。

1.2 FFE 的主要特征与影响因素

现有研究显示,不确定性 (Uncertainty)是 FFE 阶段的最主要

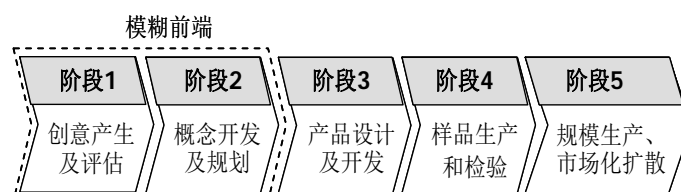


图 1 新产品开发过程与模糊前端(FFE)

特征 (Ho & Tsai, 2011; Hemonnet-Goujot *et al.*, 2019)。学者们从不同视角研究 FFE 阶段的不确定性,如 Brun *et al.*(2009)认为 FFE 不确定性来自“主题”和“来源”两个方面,前者包括产品、市场、过程及组织资源,后者包括多重意义、新颖性、有效性等; Souder & Moenaert (1992)认为 FFE 不确定性主要表现为需求不确定性、技术不确定性、竞争不确定性及资源不确定性;而 O'Connor & Rice (2013)将 FFE 不确定性分为市场不确定性、技术不确定性、资源不确定性和组织不确定性。Zhang & Doll (2001)将 FFE 不确定性定义为市场、技术不确定性以及产品定义的模糊性。虽然这些研究的视角不同,但其本质都认为不确定性是 FFE 阶段的最重要特征。如何管理并降低不确定性是 FFE 阶段的主要任务, Lynn & Akgun(1998)认为 FFE 不确定性主要来源于市场与技术两方面。信息处理观认为在降低市场不确定性时,应掌握客户需求、价格敏感度及市场吸引力等信息,而市场不确定性在 FFE 过程中减少越多,项目执行偏差越小,项目成功率就越高(Song & Parry, 1997)。降低技术不确定性主要包括技术规格说明、技术需求知识、技术可行性检验及技术问题解决方案等方面的内容。Verworn *et al.* (2008) 的研究表明,在 FFE 阶段降低技术不确定性能显著提高 NPD 项目的效率与效果。曹勇等(2009)的研究也表明,FFE 阶段市场与技术不确定性的降低对 NPD 项目绩效有不同程度的正向影响。可以看出,现有研究主要关注降低 FFE 的技术与市场不确定性对 NPD 绩效的影响,对于 FFE 的组织与资源不确定性是否影响、通过怎样的路径与机制影响 NPD 绩效?以及如何有效管理并降低 FFE 阶段的组织与资源不确定性?这方面的研究很少,特别是基于中国企业 NPD 实践的实证分析几乎没有。

当 FFE 阶段的创意及评估、产品定义等各方面清晰之后,在进入正式开发阶段之前,项目的初始规划(Initial planning)对 FFE 阶段的不确定性以及 NPD 绩效会产生重要影响。初始规划是指进入正式开发阶段之前的规划,从开发到产品上市,是 FFE 阶段降低不确定性的重要因素。详细的初始规划可将 NPD 项目的目标转换为一系列清晰的活动,即对项目实施所需资源进行计划和分配(Verworn *et al.*, 2008)。初始规划的第一步是将 NPD 项目内容分解成不同的工作包,然后将实施时间表、所需资源和整体的责任分配到每个工作包,同时明确各参与主体的职责与分工,为 NPD 所需要的组织安排提供保障,它包括工作包的定义、时间和资源分配、项目成本控制等内容(Verworn, 2009)。虽然在制定规划时,很难通过某些信息制定从开发到产品上市的完整程序来预测降低所有的不确定性,但一些大规模的研究表明初始规划对 NPD 项目成功意义重大(Song & Parry, 1997; 裴旭东等, 2013)。Hong & Hooper(2009)研究发现,FFE 阶段的项目规划越具体清晰, NPD 项目的效率就越高,即初始规划的强度对 NPD 项目的效率有正面影响;当 NPD 项目目标明晰时,尽管在 FFE 阶段很多信息和细节难以预见,但从 FFE 到产品推出期间的项目初始规划仍然可以降低不确定性,缩短开发周期,进而提高 NPD 绩效(曹勇等, 2009)。此外, Bstieler *et al.* (2018)研究认为产品的战略匹配度、项目规划和新颖程度也是 FFE 的重要因素。

现有文献表明 FFE 阶段的参与主体包括企业内部和外部。企业内部主体主要包括研发设计、生产和营销部门,涉及战略、技术、资源、团队、企业文化和信息系统等因素(Koen *et al.*, 2001; Kim & Wilemon, 2002; Stevens, 2014; Schweitzer, 2018);企业外部主体主要包括顾客、供应商、分销渠道、合作伙伴和竞争者等利益相关者(Zhang & Doll, 2001; Hong *et al.*, 2011; Menguc *et al.*, 2014; Thanasopon *et al.*, 2016),如 Hong *et al.*(2011)对北美地区制造企业的研究发现,将早期用户、竞争对手及供应商纳入到创新过程中,对企业 NPD 绩效有正向影响; Menguc *et al.* (2014) 的研究也表明,顾客和供应商参与产品创新过程有利于提高 NPD 绩效。

梳理现有文献发现,关于企业内、外部参与主体分别对 NPD 绩效影响的研究较多,但这诸多主体因素之间的内在关系如何?哪些主体因素的影响更为关键?内外部主体因素如何通过有效的知识共享机制来降低不确定性、进而提供 NPD 绩效?等问题尚未引起学界的足够关注。从理论与实证两方面来深入探讨 FFE 阶段各主体因素对 NPD 绩效的影响程度来识别关键影响因素,并进一步分析这些关键影响因素之间的知识共享机制及其对 NPD 绩效的动态影响机理是该领域需要研究解决的新问题。

1.3 FFE 理论模型与 NPD 绩效之关系

Cooper & Kleinschmidt (1994)认为企业 NPD 成败的关键在于对 FFE 阶段活动的有效管理。学者们尝试通过构建理论模型来管理 FFE 阶段的不确定性,如 Khurana & Rosenthal (1997)构建了最早的 FFE 理论模型,该模型主要强调企业战略、资源与能力、产品定义与项目规划等内部资源的作用,对组织成员间的知识共享以及外部资源关注不够,是封闭式模型;Koen *et al.*(2001)提出了包含五个前端因素的 FFE 新概念理论模型,适当改善整合了组织资源、能力、经营环境与外部机会,但该模型只注重不同因素间的衔接与互动,没有关注参与者之间的知识共享;随后, Zhang & Doll (2001)建立了以 FFE 模糊性为外生变量、团队概念为中介变量、NPD 绩效为内生变量的因果关系模型; Kim & Wilemon (2002)构建了减少模糊性水平的 FFE 理论模型,该模型注重与供应商、合作伙伴建立关系,在一定程度上体现了开放性,但对各要素之间关系及其激励机制关注不够; Reid & Brentani (2004)建立了整合前端因素的过程模型,该模型强调企业潜能与机会的整合,关注到了顾客、供应商以及生产商

之间隐性知识的整合转移,具有一定开放性,但该模型认为这个过程是自发的,缺乏有效的激励机制促进不同参与主体之间的知识共享;陈劲和高金玉 2005)以 NPD 绩效为内生变量、FFE 绩效为中间变量,研究了复杂产品开发过程中 FFE 影响因素对 NPD 绩效的影响;Verworn et al. (2008; 2009)建立了包含不确定性与项目新颖度的 FFE 关联因素与 NPD 绩效的因果关系模型,该模型同样只关注了企业内部的信息交流,忽视了企业内外部参与者的知识共享;Alexy et al. (2009)探讨了开放式创新与产品创新的关系及其对 NPD 绩效的影响。曹勇等 2011; 2015)在对上述 FFE 传统管理模型的共性特征与差异进行系统分析的基础上,提出了从开放创新视角构建 FFE 知识共享模型的新思路。

综观已有研究,虽然学者们一致认为提高企业 NPD 绩效的关键是要从有效管理 FFE 不确定性入手,但现有的理论模型都是基于西方情景下开发的、且存在开放性不够等局限。因此,如何构建能同时关注企业内外关键因素以及各要素之间共享知识的 FFE 开放式管理模型显得十分必要。相比传统模型而言,FFE 的新理论模型具有哪些核心要素与重要特征?这些要素特征影响 NPD 绩效的过程与作用机理是什么?如何通过新模型的知识共享机制来管理并降低 FFE 阶段的不确定性进而提升 NPD 绩效?等等,对于这些问题的研究,目前基本都是建立在西方情景下,而且结论还存在许多分歧。在我国创新驱动高质量发展的新时代,迫切需要有能指导中国企业产品创新实际情景的理论模型与实证研究。

二、知识共享与开放创新视角下 FFE 不确定性与 NPD 绩效的关系

2.1 知识共享机制、FFE 不确定性与 NPD 绩效

学者和企业管理者都已意识到,企业新产品开发 FFE 阶段需要内外部参与主体共享知识,将个体的专业知识及信息整合到产品概念、定义及初始规划中(Hong et al, 2011)。研究表明,企业在 FFE 的机会识别与创意产生阶段开始整合研发、生产、营销或客服等功能,确保关键信息和创意不被遗漏,可减少不确定性和偏差,进而提高 NPD 成功率(Herstatt et al, 2004)。Zhang & Doll (2001)认为 NPD 成功不仅要收集信息,更重要的是信息在企业内传递并且整合到产品设计中,团队成员需要在知识共享的基础上建立共同认知。参与主体之间在 FFE 阶段共享客户的需求,更容易对产品概念达成共识,促进成员之间形成基于客户需求的目标,也提供了为客户创造价值的基础,收集客户的需求信息可有效降低 FFE 不确定性并激励创新(Schweitzer & Gabriel, 2012)。翟丽等(2014)认为 FFE 阶段的参与主体除包括研发、营销及生产等企业内部主体外,还包括顾客、供应商、竞争者及大学研究机构等外部组织,内外参与主体需要有效机制来建立共享平台,一般采用文化氛围、激励机制及社会化机制等来诱发内外参与主体之间知识共享,进而有利于提升 NPD 绩效。

在 FFE 阶段引入知识共享机制,主要目的是降低不确定性。知识与信息在 EFF 阶段共享程度越高,就能更好地整合产品定义和初始规划。因此,FFE 阶段知识共享程度越高,从外部获取专业知识与信息更多,就越利于降低来自市场、技术、组织与资源等方面的不确定性(Hong & Hooper, 2009)。李随成与姜银浩(2009)以及裴旭东等(2013)实证研究表明供应商参与 NPD 对知识创造与创新能力都有显著正向影响。Jeppesen & Laursen(2009)研究也表明,领先用户的知识共享能对研发做出积极贡献,同时充分整合来源不同的外部知识对领先用户的贡献能起到一定的调节作用。Hong et al. (2011) 研究表明,顾客、供应商、竞争对手及合作伙伴与企业内部主体的知识共享对 NPD 绩效均具有显著正向影响。

2.2 开放式创新的本质特征及其影响因素

开放式创新理论提出以来,得到学术界和实务界的广泛认同与高度关注(Van de Vrande et

al., 2010), 研究成果不断得到充实与深化(Chesbrough, 2008; Lichtenthaler *et al.*, 2009; Cassiman & Valentini, 2016), 国际一流期刊 *R&D Management* (2006 和 2010)、*Research Policy* (2009)、*Technovation* (2011)等均以专辑刊载开放式创新理论的新成果, 表明该理论的重要学术影响与社会效应。开放式创新的本质思想是在全球竞争环境下, 企业从内部和外部同时获得有价值的创意, 充分利用并整合内外部创新资源, 通过知识共享来加快创新速度、降低创新风险、提升创新绩效(Chesbrough, 2006; 2008; 2018)。开放式创新的创意不仅来自企业内部, 用户、供应商、竞争者、大学、研究机构以及政府部门等外部主体也是创意的重要来源, 内外主体之间的知识共享对提升企业创新绩效十分重要(Boeddrich, 2004; 陈钰芬和陈劲, 2009)。Lichtenthaler (2010)指出开放创新的新范式包含由外向内、以及由内向外的双向开放, 包括知识共享、信息交换与技术转移等。企业内外部主体共同参与创新并进行知识与信息共享, 有利于降低创新风险、提升创新绩效(Alblas & Jayaram, 2014)。

影响开放式创新绩效的因素主要有内外部知识源、创新开放度和吸收能力(Roper *et al.*, 2010) 以及新产品数、市场占有率、专利数、创新成功率等(Lee *et al.*, 2009)。Laursen & Salter (2006)最早提出用“开放广度”和“开放深度”两个指标来测度创新开放度; 陈钰芬和陈劲(2008)进一步分析了不同产业企业的创新开放度及其对技术创新绩效的影响, 游达明和孙洁(2008)引进主成分分析法用“开放幅度”和“开放强度”改进了对创新开放度的测度, 并用研发合作资金总量和人才流动密度来衡量开放强度。Chiang & Hung (2010)认为企业创新外部搜寻的深度可促进渐进性创新绩效, 而搜寻的广度可提升企业的根本性创新绩效。因此企业的外部搜寻策略同样非常重要(Yam *et al.*, 2011)。Cassiman & Valentini (2016)的研究结果也表明企业可以结合自身战略实施开放式创新, 并有效利用知识共享机制, 以降低不确定性和经营风险、提升创新绩效。

四、结论启示及未来展望

4.1 已有研究的评述

综观国内外已有研究, 可总结提炼出尚存以下问题(图2)有待进一步研究:

第一、从研究内容看, 现有研究大多从理论上探讨 FFE 的内涵特征与影响因素、以及技术与市场不确定性对 NPD 绩效的影响, 对组织与资源等方面的不确定性、以及项目初始规划的影响关注不够, 特别是基于中国企业 NPD 实践来研究 FFE 不确定性与初始规划对 NPD 绩效动态作用机理的理论探索与实证研究很少。

第二、从研究视角看, 现有研究主要从封闭创新范式来分析 FFE 的不确定性与 NPD 绩效之静态关系, 缺乏从开放创新视角构建 FFE 的知识共享机制理论模型来深度研究二者之间关联性及其动态作用机理; 尤其是进一步揭示不同创新开放度、不同项目新颖度、不同行业不同规模企业 FFE 不确定性对 NPD 绩效的作用效果差异与规律, 现有研究几乎是空白。

第三、从研究对象看, 现有文献关于企业内、外部参与主体分别对 NPD 绩效影响的研究较多, 但这诸多主体因素之间的内在关系如何? 哪些主体因素的影响更为关键? 内外部主

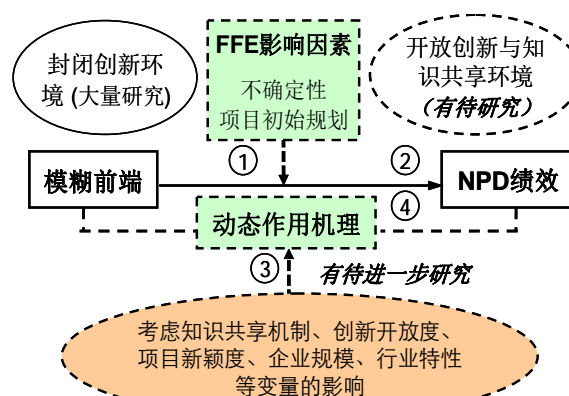


图2 模糊前端与 NPD 绩效的研究框架

注: 虚线代表未来的研究重点

体因素如何通过有效的知识共享机制来降低不确定性、进而提供 NPD 绩效？等问题尚未引起学界的足够关注。从理论与实证两方面来深入探讨 FFE 阶段各内外主体因素对 NPD 绩效的影响程度来识别关键影响因素，并进一步分析这些关键影响因素之间的因果关系及其对 NPD 绩效的动态影响机理是该领域需要研究解决的新问题。

第四、从研究方法看，现有研究主要从宏观定性上探讨 FFE 的内涵特征、传统模型的关联因素及其对 NPD 绩效的影响，缺乏从微观层面构建中国情景下基于知识共享的理论模型、开发测度指标，并运用 SPSS /LISREL/Smart PLS 等进行定量分析与实证研究。因此，如何构建能同时关注企业内外关键因素以及各要素之间共享知识的 FFE 开放式管理模型显得十分必要。相比传统模型而言，FFE 的新理论模型具有哪些核心要素与重要特征？这些要素特征影响 NPD 绩效的过程与作用机理是什么？如何通过新模型的知识共享机制来管理并降低 FFE 阶段的不确定性进而提升 NPD 绩效？等等，对于这些问题的研究，目前基本都是基于西方情景且结论还存在许多分歧。在我国创新驱动高质量发展的新时代，迫切需要能指导中国企业产品创新实际情景的理论模型与实证研究。

第五、从研究深度看，虽然学者们一致认为提高企业 NPD 绩效的关键是要从有效管理 FFE 不确定性入手，但现有研究大多西方情景分析 FFE 不确定性的单一维度对 NPD 绩效的影响，几乎没有包含四个方面不确定性以及项目初始规划的整体性量化研究，更没有通过构建基于知识共享机制的模型来深度分析 FFE 不确定性对 NPD 绩效作用效果的差异原因，进而揭示二者之间的互动规律，并进一步提出指导企业实践的基本理论框架和政策建议。

4.2 未来研究展望

近年来，在企业新产品开发的模糊前端(FFE)阶段引入开放式创新思想，尝试构建基于开放创新的理论模型来管理并降低 FFE 阶段的不确定性、提高 NPD 成功率，已成为开放创新理论研究的重要趋势之一(Alexy *et al.*, 2009; Robbins & O’Gorman, 2015; 曹勇等, 2016; Lauritzen & Karafyllia, 2019)，特别是对制造企业和新服务业的关注，是未来的研究新热点(Mohan *et al.*, 2017)。针对上述研究不足，本文认为未来研究框架可从以下几方面来展开：

第一、在对 FFE 的内涵特征以及影响因素进行分析的基础上，结合我国企业新产品开发实际，综合分析降低 FFE 阶段来自技术、市场、组织及资源等四个方面的不确定性以及项目初始规划对 NPD 绩效的作用机理，克服现有研究对组织与资源不确定性的关注不足。

第二、为弥补传统模型在开放性、知识共享以及管理效用等方面的局限，结合高质量发展背景下我国企业新产品开发的实际需要，引入创新开放度和知识共享机制，探索并构建基于开放创新与知识共享视角的 FFE 理论模型。并进一步对该新模型中的关键概念、影响因素、重要环节及其相互关系进行界定说明与分析，归纳提炼出 FFE 知识共享机制模型的特点，为解决我国企业在开放创新环境下新产品开发 FFE 阶段存在的多种不确定性、以及推动高质发展面临的新问题提供有效的实证分析模型与理论方法指导。

第三、在此基础上以我国制造企业为对象，实证研究新产品开发 FFE 阶段来自技术、市场、资源与组织不确定性，以及初始规划强度对 NPD 绩效的动态作用机理，探索高质量发展背景下企业在 FFE 阶段如何通过开放创新与知识共享机制来有效管理并降低不确定性，进而提高 NPD 绩效、增强核心竞争力的理论与方法。

第四、通过进一步对制造业不同行业、不同规模以及不同创新开放度、不同新颖度的代表性企业 NPD 项目案例的横剖分析与应用研究，揭示不同来源的 FFE 不确定性与项目初始规划对 NPD 绩效的作用机理差异与一般规律。进而上升到一般层面，提出我国制造企业在

开放创新与知识共享环境下有效管理并降低 FFE 不确定性、提高 NPD 成功率和创新绩效、推动高质量发展的政策建议与基本理论框架。为企业建立更科学的产品创新模式提供理论方法支撑与实践指导，为政府管理部门制定激励企业重视管理 FFE 阶段的不确定性与推动高质量发展融合的政策制度提供科学依据。

参考文献

- [1] Alblas A, Jayaram J. Design resilience in the fuzzy front end (FFE) context: an empirical examination [J]. *International Journal of Production Research*, 2014, 52(1): 1-19
- [2] Alexy O, Criscuolo P, Salter A. Does IP Strategy Have to Cripple Open Innovation? [J]. *MIT Sloan Management Review*, 2009, 51(1): 71-80
- [3] Boeddrich H J. Ideas in the workplace: a new approach towards organizing the fuzzy front end of the innovation process [J]. *Creativity and Innovation Management*, 2004, 13(4):274-285
- [4] Brentani U, Reid S. The fuzzy front-end of discontinuous innovation: insights for research and management [J]. *Journal of product innovation management*, 2012, 29(1): 70-87
- [5] Brun E, Saetre A S, Gjelsvik M. Classification of ambiguity in new product development projects [J]. *European Journal of Innovation Management*, 2009, 12(1):62-85
- [6] Bstieler L et al. Emerging Research Themes in Innovation & NPD: Insights from 2017 PDMA-UNH Doctoral Consortium [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2018, 35(3):300-307
- [7] Cassiman B, Valentini G. Open innovation: Are inbound and outbound knowledge flows really complementary? [J]. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(6):1034-1046
- [8] Chesbrough H. Open business models: how to thrive in the new innovation landscape [M]. *Harvard Business School Press*, 2006
- [9] Chesbrough H. Open Innovation: Researching a new paradigm [M]. *Oxford University Press*, 2008
- [10] Chesbrough H, Lettl C & Ritter T. Value Creation and Value Capture in Open Innovation [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2018, 35(6):930-938
- [11] Chiang Y H, Hung K P. Exploring open search strategies and perceived innovation performance from the perspective of inter-organizational knowledge. *R&D Management*, 2010, 40(3):292-299
- [12] Cooper R.G. The new product process: a decision guide for management [J]. *Journal of Marketing Management*, 1998, 3(3):238-255
- [13] Cooper R.G., Kleinschmidt E.J. Determinants of Timeliness in Product Development [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 1994, 11(5):381-396
- [14] Dahlander L, Gann D.M. How open is innovation? [J]. *Research Policy*, 2010, 39(7):699-709
- [15] Enkel E, Gassmann O, Chesbrough H. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon, *R&D Management*, 2009, 39(4):311-316
- [16] Gassmann O, Enkel E, Chesbrough H. The future of open innovation [J]. *R & D Management*, 2010, 40(3): 213-221
- [17] Griffin A, Langerak F, Eling K. The Evolution, Status, and Research Agenda for the Future of Research in NPD Cycle Time [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2019, 36(2):263-280
- [18] Hemonnet-Goujot A, Manceau D, et al. Drivers and Pathways of NPD Success in the Marketing External Design Relationship[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2019, 36(2):196-223
- [19] Herstatt C, Verworn B, & Nagahira A. Reducing project related uncertainty in the FFE of innovation: a comparison of German and Japanese product innovation projects [J]. *International Journal of Product Development*, 2004, (1):43-65
- [20] Ho Y C, Tsai C T. Front end of innovation of high technology industries: The moderating effect of front-end fuzziness [J]. *Journal of High Technology Management Research*, 2011, 22:47-58
- [21] Hong T G, Hooper V. Knowledge and information sharing in a closed information environment [J]. *Journal of Knowledge Management*, 2009, 13(2):21-34
- [22] Hong P, Doll W J, Revilla E, Nahm A Y. Knowledge sharing and strategic fit in integrated product development projects: An empirical study [J]. *International Journal of Product Economics*, 2011, 132(2):186-196
- [23] Jeppesen L B, Laursen K. The roles of lead users in knowledge sharing [J]. *Research Policy*, 2009, 38(10): 1582-1589.
- [24] Keupp M. M. et al., Determinants and archetype users of open innovation [J]. *R&D Management*, 2009, 39:331-341
- [25] Khurana A & Rosenthal S R. Integrating the fuzzy front end of new product development [J]. *Sloan Management Review*, 1997, 38(2):103-120
- [26] Khurana A. & Rosenthal S.R. Towards holistic “front ends” in new product development [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 1998 (15): 57-74
- [27] Kim J, Wilemon D. Focusing the FFE in NPD [J]. *R & D Management*, 2002, 32(4): 269-279
- [28] Koen P, Ajamian G, Burkart R, et al. Providing clarity and a common language to the fuzzy front end [J]. *Research Technology Management*, 2001, 44(2):46-55
- [29] Lauritzen G, Karafyllia M. Perspective: Leveraging Open Innovation through Paradox [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2019, 36(1):107-121
- [30] Laursen K, Salter A. Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among

- UK manufacturing firms [J]. *Strategic Management Journal*, 2006, 27(2):131-150
- [31] Lee S, Park G, Yoon B, et al., Open innovation in SMEs: An intermediated network model [J]. *Research Policy*, 2010, 39(2):290-300
- [32] Lichtenthaler U. Intellectual property and open innovation: an empirical analysis [J]. *International Journal of Technology Management*, 2010, 52 (3/4):372-391
- [33] Lichtenthaler U et al., Opening up the innovation process: the role of technology aggressiveness [J]. *R&D Management*, 2009, 38: 38-54
- [34] Lynn G S, Akgun A. E. Innovation strategies under uncertainty: a contingency approach for new product development [J]. *Engineering Management Journal*, 1998, (10):11-17.
- [35] Markham S. K. The impact of front end innovation activities on product performance [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, 30(S1):77-92
- [36] Menguc B, Auh S & Yannopoulos P. Customer and supplier involvement in design: the moderating role of incremental & radical innovation capability [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2014, 31(2):313-328
- [37] Mohan M, Voss K & Jiménez F. Managerial disposition and front-end innovation success [J]. *Journal of Business Research*, 2017, 70:193-201
- [38] Murphy S.A, Kumar V. The front end of new product development: a Canadian survey [J]. *R&D Management*, 1997, 27(1):5-15
- [39] O'Connor G. C, Rice P. M. A comprehensive model of uncertainty associated with radical innovation [J]. *Journal of Development & Management Association*, 2013, 30(S1):2-18
- [40] Reid S.E, de Brentani U. The FFE of New Product Development for Discontinuous Innovations: A Theoretical Model [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2004, 21(3):170-184
- [41] Robbins P, O'Gorman C. Innovating the innovation process: an organizational experiment in global pharma pursuing radical innovation [J]. *R&D Management*, 2015, 45(1): 76-93
- [42] Roper S., Youtie J., Shapira P., et al. Knowledge, capabilities and manufacturing innovation: a USA-Europe comparison [J]. *Regional Studies*, 2010, 44(3): 253-279.
- [43] Schweitzer F, Palmie M, Gassmann O. Beyond listening: the distinct effects of proactive versus responsive customer orientation on the reduction of uncertainties at the FFE of innovation [J]. *R&D Management*, 2018, 48(5): 534-551
- [44] Schweitzer F, Gabriel I. Action at the front end of innovation [J]. *International Journal of Innovation Management*, 2012, 16(6):1-23
- [45] Sofka W, Grimpe C. Specialized search and innovation performance-evidence across Europe [J]. *R&D Management*, 2010, 40(3):310-323
- [46] Song X M, Parry M. E. The determinants of Japanese new product successes [J]. *Journal of Marketing Research*, 1997, 34(1):64-76
- [47] Spieth P, Joachim V. Reducing FFE uncertainties: How organizational characteristics influence the intensity of FFE analysis [J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2017, 123:108-119
- [48] Stevens E. Fuzzy front-end learning strategies: exploration of a high-tech company [J]. *Technovation*, 2014, 34(8): 431-440
- [49] Stockstrom C, Herstatt C. Planning and uncertainty in new product development [J]. *R&D Management*, 2008, 38(5):480-490
- [50] Thanasoapon B, Papadopoulos T & Vidgen R. The role of openness in the FFE of service innovation [J]. *Technovation*, 2016, 47(1):32-46
- [51] Van de Vrande V, Vanhaverbeke W, Gassmann O. Broadening the Scope of Open Innovation: Past, Current State & Future [J]. *International Journal of Technology Management*, 2010, 52(3/4):221-235
- [52] Verworn B, Herstatt C, & Nagahira A. The FFE of Japanese NPD projects: impact on success and differences between incremental & radical projects [J]. *R&D Management*, 2008, 38(1):1-19
- [53] Verworn B. A structural equation model of the impact of the FFE on the success of new product development [J]. *Research Policy*, 2009, 38(9):1571-1581
- [54] Zhang Q, Doll W J. The fuzzy front end and success of new product development: A causal model [J]. *European Journal of Innovation Management*, 2001, 4(2): 95-112
- [55] Zhang Z, Min M. The negative consequences of knowledge hiding in NPD project teams: The role of project work attributes [J]. *International Journal of Project Management*, 2019, 37:225-238
- [56] 曹勇, 陈仁松, 赵莉, 新产品开发过程中模糊前端创新的理论与实证研究: 基于中国制造业企业的实践[J]. *科研管理*, 2009, 30(3):9-16
- [57] 曹勇, 罗紫薇, 周红枝, 众包战略、模糊前端与产品创新绩效[J]. *科学学与科学技术管理*, 2018, 39(10):30-40
- [58] 曹勇, 孙合林, 蒋振宇, 阮茜, 新产品开发模糊前端的不确定性管理模型[J]. *中国科技论坛*, 2015, (3): 54-59
- [59] 曹勇, 孙合林, 蒋振宇, 阮茜, 模糊前端不确定性、知识共享与新产品开发绩效[J]. *科研管理*, 2016, 37(5):24-32
- [60] 曹勇, 孙合林, 蒋振宇, 罗紫薇, 模糊前端活动对 NPD 绩效的影响: 战略匹配的中介作用[J]. *科学学与科学技术管理*, 2016, 37(7):15-25
- [61] 曹勇, 向阳, 基于开放创新的新产品开发模糊前端模型研究[J]. *管理评论*, 2011, 23(10): 49-55+109
- [62] 曹勇, 赵莉, 长平彰夫, 日本制造企业新产品开发过程中模糊前端创新的效果分析[J]. *南开管理评论*, 2009, 12(6):4-10

- [63] 陈劲, 高金玉, 复杂产品创新系统的模糊前端影响因素分析[J]. *管理学报*, 2005, 2(3):281-290
- [64] 陈钰芬, 陈劲, 开放式创新促进创新绩效的机理研究[J]. *科研管理*, 2009, 30(4):1-9+28
- [65] 陈钰芬, 陈劲, 开放度对企业技术创新绩效的影响[J]. *科学学研究*, 2008, 26(2):419-426
- [66] 郭婧, 苏秦, 团队异质性与产品创新模糊前端中个人创造力[J]. *管理学报*, 2014, 11(7):1046-1051
- [67] 辜胜祖, 吴华君, 吴沁沁, 余贤文, 创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石[J]. *中国软科学*, 2018, 10:9-18
- [68] 胡海清, 张颖颖, 创业苗圃资源搜寻对种子项目开发模糊前端绩效影响: 适应性行为视角下的权变机理[J]. *管理评论*, 2018, 30(8):102-114
- [69] 李随成, 姜银浩, 供应商参与新产品开发对企业自主创新能力的研究[J]. *南开管理评论*, 2009, 12(6):11-18
- [70] 裴旭东, 李随成, 黄聿舟, 供应商模糊前端参与对制造企业技术创新能力的影响[J]. *系统工程*, 2013, 31(12):74-80
- [71] 裴旭东, 李随成, 黄聿舟, 模糊前端参与对突破性创新的影响研究[J]. *科学学研究*, 2015, 33(3): 460-470
- [72] 邵云飞, 党雁, 王思梦, 跨界创新在突破性技术创新模糊前端的作用机制[J]. *科技进步与对策*, 2018, 35(22):8-16
- [73] 游达明, 孙洁, 企业开放式集成创新能力的评价方法[J]. *统计与决策*, 2008, 22:179-181
- [74] 余芳珍, 陈劲, 沈海华. 新产品开发模糊前端创意管理模型框架及实证分析[J]. *管理学报*, 2006, 3(5):573-579
- [75] 翟丽, 洪志娟, 张芮, 新产品开发模糊前端研究综述[J]. *研究与发展管理*, 2014, 26(4):106-115

Fuzzy Front-end and NPD Performance: A Review from the Perspective of Knowledge Sharing and Open Innovation

Cao Yong Xiao Qi Zhou Hongzhi

(School of Management, Wuhan Textile University,

Research Center for of Enterprise Decision Support of Hubei Province, Wuhan 430200)

Abstract: Under the background of open innovation, how to reduce the uncertainty and risk of Fuzzy Front-end (FFE) in new product development (NPD) and improve the success rate of product innovation is one of the important challenges for Chinese enterprises to enhance their core competitiveness and promote high-quality development in the new knowledge economy era. From the perspective of knowledge sharing and open innovation, this paper analyses the connotation and characteristics of FFE and its influencing factors, the theoretical model of FFE and its relationship with NPD performance, and further explores new ideas and frame of introducing innovation openness and knowledge sharing mechanism to effectively manage and reduce the uncertainty of FFE and improve NPD performance. The future research direction is to provide theoretical support and practical enlightenment for Chinese enterprises on how to reduce the risk of NPD, improve the success rate of NPD and promote high-quality development in an open innovative environment.

Key words: Fuzzy Front-end; NPD Performance; Uncertainty; Knowledge Sharing; Open Innovation

作者简介: 曹勇, 武汉纺织大学管理学院阳光学者特聘教授、博导, 湖北省纺织制度及政策研究中心主任; 日本东北大学经营学博士、客座教授, 中国软科学研究会常务理事、中国技术经济学会理事; 肖琦、周红枝, 武汉纺织大学管理学院硕士研究生。