引用格式：方莹莹，阳镇，曹若楠. 开放式创新提升企业创新绩效的路径再探：基于质量管理与二元学习视角[J]. 技术经济，2025，44(5)：108-120.

Fang Yingying，Yang Zhen，Cao Ruonan. Further exploration on the path of improving enterprise innovation performance through open innovation：based on quality management and binary learning perspective[J]. Journal of Technology Economics，2025，44(5)：108-120.

技术经济评价

开放式创新提升企业创新绩效的路径再探：基于质量管理与二元学习视角

方莹莹[1,2]，阳 镇[3,4]，曹若楠[5]

（1. 中国国际经济交流中心，北京 100008；2. 黄淮学院，驻马店 463000；3. 中国社会科学院工业经济研究所，北京 100006；4. 清华大学技术创新研究中心，北京 100091；5. 中国工业互联网研究院，北京 100872）

摘 要：高质量发展是“十四五”乃至更长时期我国经济社会发展的主题。质量是立业之本、强国之策，是我国实现高质量发展的关键要素和必要条件。加快建设质量强国，提高我国质量发展水平和竞争力，是推动实现高质量发展的战略选择。企业是重塑高质量发展的微观基础，是质量强国建设的责任主体，而企业创新则是破解上述难题的题中之义。开放式创新可以帮助企业突破边界限制，拓宽资源基础，通过知识共享和协同创新推动企业创新绩效的提升。与此同时，组织二元学习也逐渐成为驱动企业创新、实现技术追赶与超越的关键因素。本文基于2018年中国工业企业数据，采用逐步回归法、Sobel检验和Bootstrap检验等方法进行实证检验。研究结果发现开放式创新通过知识共享和协同创新均有效促进了企业创新绩效，其中协同创新的促进作用更为明显。开放式创新也能够通过提升企业质量管理能力对创新绩效产生间接影响。本文研究结果在理论层面从质量管理的视角拓展了开放式创新对企业创新绩效作用机制方面的研究；在实践上拓展了我国制造业企业通过开放式创新提升创新绩效的作用机制，对企业做好质量管理以最大化开放式创新实践结果提供重要支撑和重要指导意义。

关键词：开放式创新；创新绩效；质量管理；二元学习

中图分类号：F237.1 **文献标志码**：A **文章编号**：1002-980X(2025)05-0108-13

DOI：10.12404/j.issn.1002-980X.J24052809

一、引言

党的二十大报告指出高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。习近平总书记指出，要“加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国”。2023年2月，中共中央、国务院印发了《质量强国建设纲要》（以下简称《纲要》）。《纲要》指出，面对新形势新要求，必须把推动发展的立足点转到提高质量和效益上来，2035年的重要任务之一就是增强企业质量和品牌发展能力，提升企业全面质量管理水平。企业是开展质量管理支撑高质量发展和质量强国建设的重要微观主体，立足企业质量管理与企业的高质量发展是中国经济高质量发展的微观基础。特别是，企业高质量发展的重要表征是企业具备较强的创新能力与创新绩效，创新是企业高质量发展的第一驱动力，具有创新驱动的企业才能在持续发展的长

收稿日期：2024-05-28

基金项目：国家社会科学基金重大项目“智能制造关键核心技术国产替代战略与政策研究”（21&ZD132）；国家社会科学基金一般项目“国家治理现代化视域下黄河流域绿色发展机制与路径研究”（22BZZ039）；河南省软科学研究计划项目“二元学习、流程数字化与河南制造企业创新绩效提升研究”（232400411053）；河南省哲学社会科学青年项目“数字平台促进河南生产性服务业与制造业融合发展研究”（2024CJJA105）

作者简介：方莹莹，中国国际经济交流中心博士后，黄淮学院副教授，研究方向：技术创新与创新生态系统；阳镇，博士，中国社会科学院工业经济研究所副研究员，清华大学技术创新研究中心兼职研究员，研究方向：企业创新与企业责任；曹若楠，博士，中国工业互联网研究院高级咨询顾问，研究方向：产业组织理论、企业创新管理。

跑中获得长期竞争优势[1]。随着数字技术和产业结构的不断变革，企业正面临前所未有的商业环境变化，依靠自身资源进行封闭式创新的模式已无法适应新的经济环境。开放式创新作为一种开放、协作和共享为核心的创新模式，不断打破传统组织边界，促进不同领域、不同行业之间的交流与合作，企业利用知识的流入与流出加速其内部创新，实现扩张市场，各创新主体通过企业内外的知识共享形成知识整合机制获得互补性知识，并经过系统进化最终实现创新绩效提升[2]。

与此同时，从开放式驱动的企业创新绩效的微观机制来看，组织学习越来越成为企业提升创新、获得竞争优势的重要来源。组织学习包括探索式学习和渐进式学习，统称为二元学习。组织的二元学习能力与企业的创新能力紧密相关。探索式学习从外部环境中获取新知识，开发内部知识和资源使用，通过自主探索新知识形成颠覆性创新，具有较大的创新成本与市场风险。而利用式学习在现有的技术范式下学习、模仿成熟技术，形成渐进式创新。这种学习方式成本低、风险小，但由于壁垒低导致无法获取核心技术知识，从而导致知识的同质性，缺乏核心竞争力[3]。相应地，在企业质量管理驱动的企业创新绩效与效能提升的过程中，如何立足二元学习能力扩展企业质量管理的知识边界与强化企业质量管理学习吸收能力，成为当前创新驱动发展战略深入实施过程中，企业立足质量管理驱动企业创新绩效提升的重要研究话题。遗憾的是，从既有研究来看，当前对质量问题的研究较多从宏观经济发展角度切入。但高质量发展的落脚点还在于企业质量管理提升，即企业产品质量、管理质量、创新质量等全面质量管理的提升。企业通过加强质量管理实现高质量发展，形成新质生产力，最终结果体现为企业创新绩效的大幅度提升。知识视角下组织二元学习如何在企业高质量发展与创新绩效之间发挥积极作用呢？企业实施开放式创新过程中，又如何通过加强质量管理提升创新效能呢？以上机制的讨论为破解企业发展难题，推进质量强国建设和高质量发展具有十分重要的现实意义，而目前针对以上机制的讨论仍存在空白。

现有文献将企业战略资源局限于企业组织内部，对从开放式创新作为潜在变量，或作为输入变量到创新绩效作为输出变量这一中间路径的研究并不充分，也就无法回答从开放式创新到创新绩效这一演化机制[4-5]。由此，本文认为，探讨开放式创新对创新绩效的作用路径，有必要从质量管理和二元学习的角度出发，以开放式创新-创新绩效为主线，进一步探讨开放式创新与创新绩效相互作用的机制“黑箱”。在经济全球化的背景下，质量管理日益成为企业追求卓越绩效和维持组织生存与发展的基础[6-7]，与此同时组织二元学习也逐渐成为驱动企业创新、实现技术追赶与超越的关键因素。基于现有显示背景和文献缺口，本文从质量管理与二元学习的视角出发，分析开放式创新对创新绩效的作用机制。主要关注以下问题：首先，基于知识共享与协同创新进一步探究开放式创新与创新绩效之间的关系；其次，重点关注外部资源引入与资源再造对质量管理和企业绩效的促进作用，进一步明确质量管理与企业绩效之间的关系；再次，实证研究质量管理作为中介变量，在开放式创新与创新绩效之间的作用机制；最后，实证研究二元学习作为调节变量，在质量管理与创新绩效之间的作用机制。

本文的主要贡献：①理论贡献在于突破单一考察开放式创新对企业创新绩效的影响机制，弥补开放式创新情境下的质量管理与二元学习对创新绩效影响的理论研究缺口，打开开放式创新与企业创新绩效的理论黑箱，以质量管理与二元学习为视角，丰富了开放式创新、质量管理与二元学习方面的研究成果，为全面审视质量管理、二元学习对创新绩效的提升效应提供了理论基础；②政策贡献在于有助于在构建现代产业体系的背景下重新审视质量管理及组织学习对企业绩效的重要价值，丰富开放式创新情境下推进企业创新绩效的政策框架设计，为企业进一步增强企业产品质量、品牌质量及组织学习能力提供经验启示。

二、文献综述

1. 开放式创新

目前，国内外学者对开放式创新的研究视角可归纳为知识（信息）视角、技术视角和价值视角。其中，获取与利用外部知识视角，在消化与吸收的基础上与内部资源进行整合，最终形成知识协同，是开放式创新主体创新能力的关键部分。大量研究发现，企业通过开放式创新不断提升外部知识获取的能力，这一过程对提升企业创新绩效具有积极作用[8-9]。目前研究大多认为知识具有显性与隐性之分，显性知识容易获取和

吸收,而隐性知识嵌入企业组织内部,不易识别、获取与吸收,是提升企业创新绩效的重要因素,成为企业视如珍宝的重要资源[8,10],而企业通过实施开放式创新战略能够有效识别与获取隐性知识。与此同时,企业进行开放式创新的关键还包含提升其对外部知识的消化与吸收能力。企业对外部知识、技术的吸收能力是影响创新绩效提升的重要因素之一[11]。研究表明,在相似度过高的知识基础下,外部资源的吸收对创新绩效的影响有可能是负面的[12],因此获取异质性知识对提升企业创新绩效至关重要。企业通过开放式创新整合多主体间的知识需求及路径形成知识协同。知识协同使企业获取了异质性的技术知识,这种技术知识的积累能够改变企业知识结构,显著降低企业创新成本,提升其创新效率[13]。

技术创新能力是企业提升核心竞争力的关键,是嵌入在创新组织内部的动态内生变量,一般包括技术引进、技术吸收、技术转化及技术扩散等环节。企业间进行开放式创新合作实际上是整合创新能力、提升创新技术资源的过程[14-15]。通过技术搜索、选择、吸收、学习、创新、转换和扩散能力等技术能力,企业能够顺利实现技术创新和利润创造。企业通过开放式创新取得核心技术突破,通过整合科研、产业和市场力量提升技术能力,从而创造绩效[16-17]。

基于价值视角的研究认为,价值创新是开放式创新的起点与本质,价值创新的实现过程就是企业间利用创新资源流动的开放式创新的过程。随着物联网、大数据等技术的应用,企业间的竞争方式由个体间转向平台间、商业生态圈的竞争[18],开放式创新在技术创新基础上进行价值创新,从而实现企业商业价值,提升其创新绩效[19-20]。

2. 质量管理与创新绩效

质量管理是一个较为抽象的概念,其技术标准和测评体系较为具体且不断更新,无法形成较为稳定的研究体系。因此,目前对质量管理的研究主要集中在质量管理实践(quality management practices, QMP)层面。学术界对QMP的研究主要集中在对其与企业绩效关系的探索上,大多研究支持QMP对提升企业绩效的正向支持关系[21-23]。但由于大多研究基于案例分析和经验总结等定性分析,缺乏具有说服力的实证结论,导致研究结论并不统一[24-26],这种结果也对企业通过加强质量管理来获取竞争优势产生疑虑。近些年随着创新在企业经营发展中的地位越来越高,学者们开始关注质量管理实践与创新绩效之间的关系。大部分学者通过实证研究得出质量管理实践与创新绩效之间的积极正相关关系[24-26]:李钊等[27]探究了质量管理实践对创新绩效、企业绩效的影响途径,研究表明质量管理实践可通过创新绩效间接正向作用企业绩效。姜鹏等[28]从知识路径的研究视角,构建了质量管理实践与企业绩效关系的模型,同样证实了这一结论。奉小斌[29]通过构建组织学习对质量管理实践和企业创新绩效关系影响的中介模型,通过实证也得出相同结论。虽也有部分研究得出相反的结论,但这些研究均局限于某一特定情景或只关注某一变量,导致结果具有局部性和片面性[30-31]。

3. 二元学习与创新绩效

近年来,围绕"二元学习与创新绩效"的关系,学者们作了诸多有益的探索。初期的研究认为,企业从事探索式或者利用式技术创新均会有利于改善企业绩效[32-34]。但最近也有研究发现,过度的探索或者过度的利用对企业绩效可能会产生负面影响[35],即在探索式和利用式技术创新与企业绩效之间可能存在一种非线性的倒U型关系。随着数字经济的不断发展,罗瑾琏等[36]探讨了二元学习对数字化水平与企业新产品开发绩效的中介作用,研究发现二元创新绩效在两者中起到显著中介作用,渐进式创新与突破式创新也在数字化不同环节起完全中介作用。也有部分学者针对二元学习的平衡效应展开研究,王凤彬等[37]采用有机平衡观将两者的平衡效应分为不平衡、低能平衡和高能平衡3种状态,分析造成不平衡的原因并明确了给企业带来更佳乃至最佳绩效的"平衡带"位置及实现路径。吕潮林等[38]将二元学习分为高探索-高利用、高探索-低利用、低探索-低利用和高利用-低探索四类战略,研究发现高探索-低利用更容易产生突破式创新绩效,而低探索-高利用和低探索-低利用更容易产生渐进式创新绩效。吴晓波等[39]将二元学习分为联合二元学习和平衡二元学习,实证研究表明前者能够积极影响企业创新绩效,而后者则降低企业创新绩效。总体来说,研究肯定了二元学习对创新效率提升的调节作用,但对作用效果看法不一。

综合来看,学术界对开放式创新与创新绩效、质量管理与创新绩效,以及二元学习与创新绩效之间关系

的研究较为丰富，但仍存在以下问题：一是将开放式创新、质量管理、二元学习与创新绩效放入统一框架内进行研究还较为少见；二是质量管理作为中介变量，探究在开放式创新与创新绩效之间的传导机制仍缺乏关注与解释；三是进一步深入挖掘二元学习如何在质量管理与创新绩效之间发挥调节作用的研究仍未涉及；四是如何基于企业微观视角，利用微观数据对以上关系进行实证检验，进一步探讨质量管理在开放式创新与创新绩效之间的传导机制，以及二元学习对质量管理与创新绩效之间关系的调节机制，并采用行之有效方法进行检验目前仍存在难度。以上正是本文重点解决的问题。

三、理论分析与研究假设

（一）开放式创新与创新绩效

开放式创新是企业在信息技术爆炸、知识快速流动和产品生命周期缩短的背景下，基于战略目标，跨越组织边界，建立多主体参与的伙伴关系，有目的地进行内外部资源整合[40]。由于资源的稀缺性，任何企业都不可能掌握创新发展所需的所有资源，企业只有主动融入开放式创新的市场环境中，才能快速、全面获取资源，实现技术突破和产品升级，在日益激烈的竞争中立于不败之地。研究表明，在企业获取的多样化外部资源中，互补性资源能够更好地与开放式创新结合并显著提升企业创新绩效[41]。这一互补性资源获取的方式就是企业间开放式协同创新的过程。根据协同理论，企业可以根据所处的内外部环境和合作伙伴性质选择不同的开放式创新模式：①企业实施开放式创新战略，与外部创新主体建立协同创新网络，获取符合自身需求的异质性信息并应用于产品生产过程中，如通过与产业链上游供应商分享原材料库存信息，即时更新原材料品质，进而实现产成品升级等，帮助企业产生更具价值的创新成果；②在开放式创新中获取的外部互补性资源可被企业消化、吸收和利用，增加企业知识存量，应用于企业研发活动，提升自身的技术水平。例如，通过与下游客户共享信息有利于企业精准把握下游客户的需求，在客户需求的基础上对产成品进行质量改造，实现供需匹配。在获取创新需求的基础上，企业通过与需求提出方的点对点合作创新，或与外部研发团队合作创新，最终实现创新绩效的提升。

基于此，本文提出假设 1：

开放式创新促进企业创新绩效（H1）。

（二）质量管理的中介作用

企业通过开放式创新进行知识共享和协同创新，能够有效获取互补性知识资源，这些资源能够作用于提升企业质量管理能力。一是，一方面，企业通过开放式创新实现信息共享，促进企业上下游的信息联通，帮助企业搜集来自供应商及客户的产品质量控制和改进相关信息。供应商参与原材料管理，协同优化、创新原材料质量升级。顾客对产品质量和交付性能的反馈[43]，动态地从市场获取创新理念，由强调质量管理岗位分工转变为强调以客户为中心的质量协作，提升企业产品质量和服务质量。另一方面，开放式创新有利于增强企业间的协同创新能力，通过提高客户关注度和合作伙伴管理来增强外部质量管理能力[43]，与外部创新主体建立良好的沟通与交流渠道和广泛的关系网络，从而通过互补性资源获取完善知识体系，扩大现有的知识基础和能力构成，缩小与外部知识来源的知识势态差异，进而降低研发成本。二是，质量管理可被视为企业的动态能力，能够有效提升企业的创新绩效[43]。因此，企业在开放式创新情境下信息共享和协同创新能力不断提升，从而有能力管控、提升其产品质量、服务质量、研发质量及管理质量等，建立完善的企业质量管理体系，提升其动态竞争能力，进一步提升其创新绩效。

基于此，本文提出假设 2：

开放式创新通过提升企业质量管理进而促进创新绩效（H2）。

（三）二元学习的调节作用

自 March[44] 发展了关于探索式和利用式学习理论以来，探索式学习（explorative learning）和利用式学习（exploitative learning）成为学者们研究组织学习的两个维度。组织学习理论认为，二元学习是企业创新的起点与基础。探索式学习指组织获得新技术和知识的学习行为；利用式学习意味着组织更有效地利用现有资源、整合外部知识与现有知识的学习行为。后者强调通过调整现有知识以提高效率。

一是,探索式学习强调获取新知识,其本质是鼓励新思想,创造性地解决问题,从而实现颠覆性的突破与创新。一方面,探索式学习追求外部异质性知识,力求对现有产品、流程与技术产生根本性改变与提升,这一结果与企业强调构建完善的质量管理体系,实现全面质量管理提升的目标不谋而合,直接促进了企业创新绩效的提升;另一方面,探索式学习鼓励企业内部形成进行追求创新的文化氛围,这种外溢效应将间接促进企业主动追求高质量发展,不断追求创新绩效提升[46]。

二是,利用式学习强调引进外部现有知识,将新信息与现有知识相结合,通过知识的提炼、筛选与整合,对现有技术、产品、业务流程等进行渐进式改进。目前有研究认为企业通过利用式学习形成渐进式创新,能够提高消费者感知企业创新性,进而提高品牌态度,大多数研究也肯定了渐进式创新对企业创新绩效的正向作用[47]。由此可见,质量管理体系建设的持续改进与利用式学习的渐进式创新是一致的,并不产生冲突。特别是随着人工智能技术的广泛应用,为企业进一步实施开放式创新营造了有利的环境,外部知识与信息将成为开源资源。对于企业来说,知识的获取将变得更加容易,而知识的整合、吸收与利用能力将变得尤其重要,这种将同质知识转化为企业独有的异质知识的能力是未来利用式学习的重点,也是在企业纷纷强调建立标准质量管理体系、实现高质量发展与创新的重围中寻求突破的关键。

基于此,本文提出假设 3 和假设 4:

探索式学习正向调节企业质量管理对创新绩效的提升作用(H3);

利用式学习正向调节企业质量管理对创新绩效的提升作用(H4)。

综上所述,本文概念模型如图 1 所示。

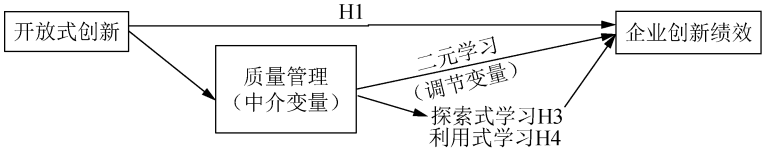

图 1　理论概念模型

四、数据与方法

(一)数据与样本

本文使用 2018 年中国工业企业数据库中对质量管理视角下,开放式创新与企业创新绩效的关系进行研究。该调查数据涵盖企业基本信息、创新、组织学习、数字设备使用、财务数据、销售与供应链等多元维度,本文所使用的有效样本涉及 1431 家企业。

(二)变量测量

1. 被解释变量

因变量创新绩效(*inov*)根据已有研究,采用引进新产品的情况进行估计,创新绩效为是否推出新产品的哑变量。

2. 解释变量

解释变量的开放式创新参考已有研究使用知识共享(*share*)与协同创新(*open*)衡量企业开放式创新[50-51]。其中,知识共享采用 4 个指标进行刻画:企业是否与原材料商分享市场需求的预测信息、企业是否与客户分享生产计划、企业是否与原材料供应商分享原材料库存信息和企业是否与客户分享成品库存信息。协同创新变量共计 3 个测度指标:企业是否采用开发来自外部的创意、企业是否与供应商开发合作新产品和企业是否与客户合作开发新产品。以上变量均为“是”为 1,“否”为 0 的哑变量,并通过多因子主成分法构造。

3. 中介变量

中介变量的质量管理(*quality*)采用问卷调查中,询问企业“是否在生产及运营过程中应用了新的质量管理程序?”,该问题的答案构造质量管理升级变量,回答为“是”或“否”的哑变量。

4. 调节变量

本文将探索式学习(*ecn*)与利用式学习(*acn*)视作学习行为的两个维度,而不是两个单维的变量。参考已有研究,本文将属于一个问题下的 8 个题项分为 2 个三分 Likert 量表,来测量企业在探索式和利用式学习活动分配资源的程度。资源使用的程度越高,则企业的该类学习活动越强。其中,引进新技术或设备用于改进产品或流程、引进新的管理或行政流程、为员工提供技术培训、引进新的产品或服务等强调新知识和主动实施变革的活动属于探索式学习。引进新的质量监督程序、为已有产品或服务增加新性能、减少生产成本、采取提升生产弹性的行为等强调对现有知识整合与利用的组织活动为利用式学习。

本文使用多分格主成分分析法构造探索式和利用式学习指标,将其标准化的得分作为调节变量。探索式学习使用单位根为 2.87,累计解释方差为 0.72 的因子,其 *KMO* 值为 0.82,卡方检验 *P* 值为 0.00,因子载荷在 0.82~0.86,Cronbach's α 因子为 0.86,*AVE* = 0.72,*CR* = 0.91;利用式学习则使用单位根为 2.89、累计解释方差为 0.72 的因子,该因子的 *KMO* 值为 0.78,卡方检验 *P* 值为 0.00,因子载荷在 0.80~0.89,Cronbach's α 因子为 0.82,*AVE* = 0.72,*CR* = 0.91。表明量表具有良好的信度和效度。

5. 控制变量

本文借鉴现有文献采用的控制变量主要包括:①企业年龄(*age*),以企业成立以来的年数来衡量;②企业规模(*size*),根据现有的研究,企业规模的大小对企业创新绩效有一定的影响,本文用员工总数的对数值来衡量企业规模;③高管经验(*tmexp*),以行业高管工作年限衡量;④所有权(*privk*),以私人资本占比衡量;⑤企业出口(*expo*),根据企业直接出口占总销售额的比值,将其划分为有出口行为(取值为 1)及无出口行为(取值为 0)的哑变量;⑥研发强度(*invs*),采用 R&D 投资的销售比例测量;⑦员工培训(*learning*),以是否提供培训的哑变量(培训取值为 1,否则为 0)衡量。

表 1 展示了所有变量的定义及描述性统计。此外,本文对变量进行了相关性分析,各变量之间的相关系数均小于 0.80,同时对自变量进行了 *VIF* 检验多重共线性的问题,*VIF* 均小于 10,因此减少了多重共线性问题的顾虑。

表 1　变量定义及描述性统计

变量	变量说明	观察值	平均值	标准误	最小值	最大值
inov	创新绩效	1431	0.507	0.500	0.000	1.000
share	协同创新	1431	−0.529	1.240	−5.560	1.131
open	知识共享	1431	−0.885	1.012	−1.760	1.039
quality	质量管理	1431	0.537	0.499	0.000	1.000
ecn	探索式学习	1431	−0.010	1.340	−1.828	2.419
acn	利用式学习	1431	−0.011	1.340	−1.895	2.436
age	企业年龄	1431	2.582	0.983	0.000	7.611
size	企业规模:员工总数的对数值	1431	4.525	1.278	1.609	10.309
tmexp	高管经验:高管工作年限	1431	2.723	0.496	0.000	3.850
privk	所有权:私人资本比率	1431	90.304	26.308	0.000	100.000
expo	企业出口:哑变量	1431	0.222	0.415	0.000	1.000
invs	研发强度:R&D 投资的销售比例	1431	0.018	0.109	0.000	3.810
learning	员工培训:哑变量	1431	0.893	0.309	0.000	1.000

(三)估计方法

基准模型将研究开放式创新对企业创新绩效的影响及质量管理升级的中介效应,为了验证理论假设,本文设定的计量方程为

$$\ln\left[\frac{P(inov_{ijc})}{P(1-inov_{ijc})}\right]=\beta_0+\beta_1 open_{ijc}+\beta_1 quam_{ijc}+\alpha_x+\Omega_{ijc}+\eta_j+\eta_c+\varepsilon_{ijc} \quad (1)$$

在中介效应的讨论中,质量管理作为因变量的第二阶段模型设定的计量方程为

$$quam_{ijc}=\beta_0+\beta_1 open_{ijc}+\alpha_x+\Omega_{ijc}+\eta_j+\eta_c+\varepsilon_{ijc} \quad (2)$$

其中：i 为企业；j 为行业；c 为城市；Ω 为控制变量；η_j 和 η_c 分别为行业效应和城市效应；ε 为随机干扰项。由于因变量为哑变量，因此集中模型采用 Logit 方法进行回归。此外，在稳健性检验中采用 Probit 模型及线性概率模型。

五、实证结果

（一）基准回归结果分析

表 2 汇报了基准回归的估计结果，其中模型（1）汇报了自变量知识共享和协同创新与创新绩效显著正相关关系，模型（2）加入了控制变量且控制了行业及地区特征后，知识共享及协同创新的估计系数仍显著为正且在 1%的显著性水平下显著，假设 H1 得到验证。模型（3）显示自变量知识共享及协同创新对中介变量质量管理的影响系数显著为正，表明开放式创新与质量管理呈正相关关系。模型（4）在模型（2）的基础上加入中介变量后，知识分享的回归系数不再显著而协同创新的回归系数显著下降，本文将在作用机制部分进一步讨论。

（二）作用机制和边界条件

表 2 中模型（2）~模型（4）中自变量系数的显著差异初步证明了质量管理在开放式创新影响企业创新绩效的路径中发挥中介作用，假设 H2 得到初步验证。为更加精确地分析质量管理的效应，本文在使用逐步检验回归系数方法检验出存在部分中介效应的情况下，进一步使用 Sobel 检验及 Bootstrap 检验对中介效应进行验证。表 3 的 Sobel 检验结果与逐步回归方法的检验结果一致，质量管理在知识分享和协同创新影响企业创新绩效的路径上产生显著的中介效应，且在协同创新的影响路径中发挥的中介效应更大（89.1% > 46.1%）。

表 2　基准回归结果

变量	（1）	（2）	（3）	（4）
	创新绩效	创新绩效	质量管理	创新绩效
知识共享	0.126***	0.154***	0.074***	0.059
	（0.047）	（0.054）	（0.010）	（0.057）
协同创新	0.407***	0.304***	0.129***	0.145**
	（0.059）	（0.070）	（0.013）	（0.073）
企业年龄		−0.150**	0.014	−0.166**
		（0.068）	（0.012）	（0.069）
企业规模		0.205***	0.035***	0.178***
		（0.054）	（0.010）	（0.056）
高管经验		0.314**	0.010	0.299**
		（0.144）	（0.026）	（0.147）
所有权		0.007***	0.001	0.007**
		（0.003）	（0.001）	（0.003）
企业出口		0.177	0.081***	0.073
		（0.166）	（0.030）	（0.170）
研发强度		−0.685	−0.073	−0.516
		（1.269）	（0.109）	（1.229）
员工培训		0.937***	0.033	0.941***
		（0.232）	（0.040）	（0.238）
质量管理				1.230***
				（0.150）
行业控制	否	控制	控制	控制
地区控制	否	控制	控制	控制
常数项	0.461***	−1.496**	0.160	−1.757***
	（0.076）	（0.641）	（0.116）	（0.661）
观察值	1431	1431	1431	1431
R^2	0.039	0.229	0.200	0.264

注：括号内为稳健标准误；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著；（1）列、（2）列、（4）列的 R^2 为 Pseudo R^2；（3）列的 R^2 为 adj R^2。

表4汇报了Bootstrap检验结果，通过对Sobel检验的中介效应重复500次并进行抽样估计，结果显示质量管理对知识分享及协同创新的间接效应的置信区间均未包含0，而对直接效应的置信区间均包含0，进一步说明质量管理在开放式创新影响企业创新绩效的路径中发挥完全中介作用。

表5中模型(1)和模型(3)显示，利用式学习和探索式学习与创新绩效正相关（$\beta_{利用式学习}=0.364^{***}$，$\beta_{探索式学习}=0.386^{***}$）。模型(2)和模型(4)汇报了二元学习对质量管理影响创新绩效的调节作用，利用式学习及探索式学习与质量管理的乘积项的系数均显著为负（$\beta_{质量管理\times利用式学习}=-0.282^{***}$，$\beta_{质量管理\times探索式学习}=-0.405^{***}$），表明二元学习会负向调节质量管理与企业创新绩效之间的正相关关系，假设H3和假设H4未通过检验。可能的原因主要有：一是囿于数据库中相关变量测度的选取，本文只采用问卷调查中，“是否在生产

表3　Sobel中介效应检验结果

自变量	中介变量	机制	系数	标准误	Z	$P>\|Z\|$	占总效应比重
知识分享	质量管理	间接效应	0.028	0.005	6.138	0	46.1%
		直接效应	0.033	0.015	2.238	0.025	
		总效应	0.061	0.015	4.099	0	
协同创新	质量管理	间接效应	0.036	0.006	5.694	0	89.1%
		直接效应	0.004	0.018	0.227	0.821	
		总效应	0.041	0.018	2.308	0.021	

表4　Bootstrap中介效应检验结果

自变量	中介变量	机制	系数	偏差	标准误	［95%的置信区间］		
信息分享	质量管理	间接效应	0.028	0.001	0.015	0.016	0.065	P
						0.016	0.074	BC
		直接效应	0.033	−0.001	0.018	−0.003	0.065	P
						−0.005	0.064	BC
协同创新	质量管理	间接效应	0.036	0.001	0.007	0.027	0.053	P
						0.024	0.052	BC
		直接效应	0.004	−0.002	0.026	−0.055	0.045	P
						−0.055	0.046	BC

注：P汇报的区间为percentile confidence interval；BC汇报的区间为bias-corrected confidence interval。

表5　调节变量影响的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	创新绩效	创新绩效	创新绩效	创新绩效
质量管理	1.036***	1.036***	0.981***	0.889***
	(0.157)	(0.142)	(0.160)	(0.163)
利用式学习	0.364***	0.542***		
	(0.061)	(0.083)		
质量管理×利用式学习		−0.282***		
		(0.098)		
探索式学习			0.386***	0.659***
			(0.062)	(0.109)
质量管理×探索式学习				−0.405***
				(0.13)
控制变量	控制	控制	控制	控制
行业控制	控制	控制	控制	控制
地区控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.310	0.386	0.506	0.746
	(0.704)	(0.709)	(0.709)	(0.719)
观察值	1341	1341	1341	1341
R^2	0.289	0.292	0.290	0.296

注：括号内为稳健标准误；*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著；(1)列、(2)列、(4)列的R^2为Pseudo R^2；(3)列的R^2为adj. R^2。

及运营过程中应用了新的质量管理程序?”的答案构造质量管理升级变量,无法很好代表企业建立全面质量管理体系、实施高质量发展的典型性措施,从而影响实证结果。二是质量管理的实施不是一蹴而就的,其结果显现应具有周期性,二元学习对其的调节效应应具有滞后性,而本文选取的截面数据无法反应两者之间真实的调节关系。

(三)稳健性检验

为验证基准结果的稳健性,本文分别采用将自变量更换构造自变量的单个变量、更换估计方法为Probit模型及使用行业-城市维度的均值作为工具变量进行稳健性检验。知识共享是由4个环节的虚拟变量构成的,分别为:需求量、生产量、库存量及最终品。协同创新由创意协同、供应商协同、客户协同3个方面的虚拟变量构成。

为验证估计结果的稳健性,表6展示了知识分享的不同环节对企业创新绩效的回归结果。模型(1)~模型(4)的估计结果显示,4个环节的知识共享与3个方面的协同创新均对企业创新绩效存在正向影响,且在1%显著性水平上显著,与基准回归结果大体一致,验证了实证结果的稳健性。表7更换估计方法为Probit模型,结果显示前文中的估计结果仍然显著。

表6 不同类别的质量管理对企业创新绩效的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	创新绩效	创新绩效	创新绩效	创新绩效
需求量	0.442*** (0.135)			
生产量		0.807*** (0.137)		
库存量			0.522*** (0.136)	
最终品				0.631*** (0.138)
创意协同	0.458*** (0.149)			
供应商协同		0.637*** (0.143)		
客户协同				0.621*** (0.142)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制
常数项	-0.529 (0.665)	-0.622 (0.674)	-0.441 (0.668)	-0.379 (0.666)
观察值	1340	1340	1340	1340
Pseudo R^2	0.220	0.234	0.223	0.226

注:括号内为稳健标准误;*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著。

表7 更换估计方法的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	创新绩效	创新绩效	质量管理	创新绩效
知识共享	0.172*** (0.029)	0.191*** (0.033)	0.12*** (0.012)	0.104*** (0.035)
质量管理				0.726*** (0.090)
协同创新	0.179*** (0.022)	0.178*** (0.031)	0.132*** (0.017)	0.128*** (0.040)
质量管理				0.656*** (0.087)

续表

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	创新绩效	创新绩效	质量管理	创新绩效
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制
常数项	0.146*** (0.038)	0.114 (0.402)	0.038 (0.147)	0.079 (0.409)
观察值	1346	1340	1346	1340
Pseudo R^2	0.019	0.233	0.165	0.272

注：括号内为稳健标准误；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著。

表 8　工具变量稳健性检验

变量	知识共享		协同创新	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
因变量	知识共享	创新绩效	协同创新	创新绩效
行业-城市均值	4.059** (1.610)	0.282* (0.156)	4.311** (1.527)	0.203* (0.143)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	0.159*** (0.967)	−0.212 (0.351)	0.147*** (0.723)	−0.377 (0.409)
Pseudo R^2	0.016	0.216	0.342	0.243
不可识别检验		10.672		11.004
弱工具变量检验		10.485		10.971

注：括号内为稳健标准误；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著。

本文使用截面数据来表示两者之间的关系，因此无法得出开放式创新和创新绩效之间的关系是因果关系的结论。针对这一内生性问题，本文用工具变量的实证方法讨论了内生性的可能性。数据结构限制了用滞后变量作为工具变量来解释内生性的方法。因此，本文遵循现有文献在处理截面数据时通常使用的方法，以行业-城市维度的均值作为工具变量。另外，同类企业竞争具有趋同的特性，同城市同行业内的平均开放式创新水平对组内企业的开放式创新水平具有一定代表性，与主要解释变量有较强的相关性，而单个企业的创新绩效不会直接影响行业-城市的开放式创新水平，因此该均值工具变量同样满足了选取要求。表 8 中模型(1)和模型(2)检验了知识共享作为因变量，使用行业-城市维度均值作为工具变量的回归结果。模型(3)和模型(4)检验了协同创新的内生性检验结果。回归显示不可识别检验的统计量对应的 P 值为 0.001，强烈拒绝工具变量不可识别的原假设，弱工具变量检验的统计量大于 15%显著性水平下的临界值，小于 15%显著性水平下的临界值。因此，本文所使用的上述工具变量在 15%显著性水平下不是弱工具变量。由于表 8 的模型中工具变量个数与自变量个数相同，工具变量不存在过度识别的问题。表 8 中所有模型的显著正系数表明假设检验成立，主要结果与基准回归结果一致，开放式创新对企业创新绩效具有显著的正向影响，证明了结论的稳健性。

六、结论与讨论

(一)研究结论

本文从质量管理角度出发，探讨了开放式创新与创新绩效之间的关系，并基于二元学习视角进一步探讨质量管理对促进创新绩效提升的作用机制。本文研究结论可以归纳为以下两个方面：一方面，开放式创新对创新绩效具有正向促进作用，衡量开放式创新的两个层面(知识共享及协同创新)都有效促进了企业创新绩效，其中协同创新的促进作用更为明显。另一方面，开放式创新也能够通过提升企业质量管理能力对创新绩效产生间接影响，Bootstrap 中介效应检验方法显示质量管理在知识共享及协同创新影响创新绩效的路径上均发挥完全中介效应。

(二)研究启示

本文的研究对企业与政府具有重要的启示意义。

对于企业而言,第一,在数字经济时代,开放平台让共享经济达到前所未有的速度和空间,更为协同共赢带来无限可能,开放式创新已成为推动企业增长和提高绩效的强大引擎。中国当前已转向高质量发展阶段,企业的高质量发展是中国经济高质量发展的微观基础,具有竞争力的企业是企业高质量发展的外在表征,因此企业在实践过程中应重视通过开放式创新与质量管理提升企业创新绩效与竞争能力。第二,在企业内部一方面可通过先进的知识管理工具和技术搭建知识共享平台,提高知识在企业内部的分享、关联与利用,另一方面通过制定明确的共享规则和流程促进知识的有效传递与利用,鼓励员工分享自己的项目经验与技术知识,加强多种形式的沟通与就交流,通过在企业内部形成开放式创新的理念与氛围提升企业整体的创新绩效。在企业外部,积极融入企业创新网络,加强产学研合作,加快实现资源的跨行业、跨界融合互补,激发企业创新活动,实现新旧动能转化,促进企业高质量发展。第三,当下中国正稳步推进质量强国建设,坚定不移地实施高质量发展战略。高质量发展既是中国企业在新时代的使命担当,也是应对风险挑战、不断发展壮大,成为具有强大竞争能力的一流企业的必由之路。企业应当提高对质量管理的认识,在具体的质量管理实践中加强对产品质量、服务质量、创新质量等方面的管理,建立符合自身实际的企业高质量发展标准。建立全面质量管理体系,推动质量变革、效率变革、动力变革,推动企业与整体经济的高质量发展。

对于政府而言,首先,政府要为企业开放式创新营造良好的创新环境,不断优化营商环境,加快新型基础设施建设。其次,着力为企业组织搭建创新网络平台、产学研协同创新平台等各类创新平台建设,组建高质量产业技术创新联盟,完善创新联盟的协同创新机制,组织建立高水平共性技术创新平台,加强企业与外部科研机构的协同合作。最后,政府应加大金融、财税、人才等政策支持力度,完善面向企业质量管理驱动的创新激励体系,激发企业科技创新主体活力,为企业加大开放式创新力度和提升高质量发展程度提供政府保障。

(三)局限与展望

囿于数据与文章篇幅限制,本文未能全面、准确揭示二元学习对质量管理与创新绩效的调节机制,未来可进一步将质量管理进行阶段划分,讨论不同质量管理的实施阶段下二元学习的调节机制,进一步深入研究质量相关理论,为企业全面实施高质量发展战略提供启示与借鉴。

参考文献

[1] 阳镇. 数字经济如何驱动企业高质量发展?——核心机制、模式选择与推进路径[J]. 上海财经大学学报,2023(3):92-107.

[2] CHESBTOUGH H W. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology[M]. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

[3] 易靖韬, 曹若楠. 流程数字化如何影响企业创新绩效?——基于二元学习的视角[J]. 中国软科学, 2022, 379(7): 94-104.

[4] 王茂祥. 企业开放式创新的管理架构与实施路径[J]. 上海管理科学, 2024, 46(3): 94-99.

[5] 童红霞. 数字经济环境下知识共享、开放式创新与创新绩效——知识整合能力的中介效应[J]. 财经问题研究, 2021, 455(10): 49-61.

[6] 〔日〕野中郁次郎竹, 内弘高. 创造知识的企业: 日美企业持续创新的动力[M]. 北京: 知识产权出版社, 2006.

[7] DOMINGO R T. Quality means survival: Caveat vendidor, let the seller beware[M]. Singapore: Prentice Hall, 1997.

[8] 陈劲, 蒋子军, 陈钰芬. 开放式创新视角下企业知识吸收能力影响因素研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2011, 41(5): 71-82.

[9] 吕一博, 朱雨晴, 鲍丽宁. 内向型开放式创新与突破性创新绩效——网络位置的调节效应[J]. 管理科学, 2020, 33(5): 86-100.

[10] ALI M, PARK K. The mediating role of an innovative culture in the relationship between absorptive capacity and technical and non-technical innovation[J]. Journal of Business Research, 2016, 69(5): 1669-1675.

[11] CHEN J, WANG P F. Selective open innovation: Based on the case of SUPCON group[J]. Soft Science, 2022, 25(2): 112-115.

[12] LARS, BENGTSSON, NICOLETTE, et al. Open to a select few? Matching partners and knowledge content for open innovation performance[J]. Creativity and Innovation Management, 2015, 24(1): 72-86.

[13] 贾卫峰, 吴格倩, 党兴华, 等. 颠覆性双元创新对数字产业技术融合的影响研究——市场与技术的联动效应[J]. 技术经济, 2023, 42(3): 27-39.

[14] TEECE D J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public police[J]. Research Policy,

1986，15(6)：285-305.
[15] JENSEN M B，JOHNSON B，LOREN E. Absorptive capacity，forms of knowledge and economic development[R]. Second Globelics Conference Jensen. Beijing：Tsinghua University，2004(10)：1-44.
[16] CHEN X，MIAO X M. Research on relation between open innovation，enterprise technological capacity and innovation performance[J]. Science & Technology Management Research，2012，14(3)：9-12.
[17] 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.
[18] 王宇婷，易加斌. 数字经济产业园区企业网络嵌入、数字化能力与开放式创新[J]. 技术经济，2023，42(10)：81-93.
[19] CHESBROUGH H W，VANHAVERBEKE W，WEST J. Open innovation：Researching a new paradigm[J]. Wim Vanhaverbeke，2006，84(4)：1259-1259.
[20] 解学梅，王宏伟，余生辉. 上下同欲者胜：开放式创新生态网络结构对价值共创影响机理[J]. 管理科学学报，2024，27(3)：133-158.
[21] NAIR A. Meta-analysis of the relationship between quality management practices and firm performance-implications for quality management theory development[J]. Journal of Operations Management，2006，24(4)：948-975.
[22] KAYNAK H，HARTLEY J L. A replication and extension of quality management into the supply chain[J]. Journal of Operations Management，2008，26(4)：468-489.
[23] DOW D，SAMSON D，FORD S. Exploding the myth：Do all quality management practices contribute to superior quality performance? [J]. Production & Operations Management，1999，8(1)：1-27.
[24] PRAJOGO D I，SOHAL A S. The relationship between TQM practices，quality performance，and innovation performance：An empirical examination[J]. International Journal of Quality & Reliability Management，2003，20(8)：901-918.
[25] MARTINEZ C，MICAELA，MARTINEZ L，et al. Does quality management foster or hinder innovation? An empirical study of Spanish companies [J]. Total Quality Management and Business Excellence，2008，19(3)：209-221.
[26] ZEHIR C，SADIKOGLU E. Withdrawn：The relationship between total quality management (TQM) practices and organizational performance：An empirical investigation[J]. International Journal of Production Economics，2010，35(2)：592-599.
[27] 李钊，苏秦，宋永涛. 质量管理实践对企业绩效影响机制的实证研究[J]. 科研管理，2008，29(1)：41-47.
[28] 姜鹏，苏秦，宋永涛，等. 不同情景下质量管理实践与企业绩效模型的实证研究[J]. 管理评论，2010，22(11)：111-119.
[29] 奉小斌，陈丽琼. 质量管理实践、组织学习与企业绩效关系研究——基于浙江制造企业的实证分析[J]. 管理评论，2016，28(1)：31-41.
[30] BENNER M J，TUSHMAN M L. Exploitation，exploration，the productivity process management：Dilemma revisited[J]. Management，2003，28(2)：238-256.
[31] 孙卫，张文影，徐梓轩. 质量管理实践对企业创新绩效的影响：资源基础理论的新解[J]. 技术经济，2021，40(9)：65-77.
[32] HE Z L，ZI L，POH K W. Exploration *vs*. exploitation：An empirical test of the ambidexterity hypothesis[J]. Organization Science，2004，15(4)：481-494.
[33] LUBATKIN M H，MICHAEL H. Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms：The pivotal role of top management team behavioral integration[J]. Journal of Management，2006，32(5)：646-672.
[34] FISHER T，THOMAS A. Exploitation or exploration in service business development? Insights from a dynamic capabilities perspective[J]. Journal of Service Management，2010，21(5)：591-624.
[35] HO Y C. Technological and design capabilities：Is ambidexterity possible?[J]. Management Decision，2011，49(2)：208-225.
[36] 罗瑾琏，王象路，耿新. 数字化转型对企业创新产出的非线性影响研究[J]. 科研管理，2023，244(8)：1-10.
[37] 王凤彬，陈建勋，杨阳. 探索式与利用式技术创新及其平衡的效应分析[J]. 管理世界，2012(3)：96-112，188.
[38] 吕潮林，彭灿，曹冬勤. 双元学习、创新驱动过程与数字化转型：数字能力的调节作用[J]. 系统管理学报，2023，32(2)：379-394.
[39] 吴晓波，赵子溢，刘自升. 二元学习与创新绩效的作用机制——组织内部协作网络的调节作用[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版)，2018，48(3)：201-216.
[40] CARMONA L A，GLORIA C R，CABELLO M C. Does open innovation always work? The role of complementary assets[J]. Technological Forecasting and Social Change，202l(162)：120316.
[41] WALSH J P，LEE Y N，NAGAOKA S. Openness and innovation in the US：Collaboration form，idea generation and implementation[J]. Research Policy，2016，45(8)：1660-1671.
[42] 朱雪春，张云瑞. 质量管理实践如何驱动创新质量提升——知识整合与组织惯例更新的作用[J/OL]. 科技进步与对策：1-11[2024-07-03]. http：//kns. cnki. net/kcms/detail/42. 1224. G3. 20240613. 1828. 006. html.
[43] 孙卫，赵冰馨，任恋. “内外兼修”的质量管理能力如何影响企业创新绩效——来自开放式创新视角[J]. 科技进步与对策，2023，41(17)：43-53.
[44] MARCH J G. Continuity and change in theories of organizational action[J]. Administrative Science Quarterly，1996(41)：278-287.

Further Exploration on the Path of Improving Enterprise Innovation Performance through Open Innovation: Based on Quality Management and Binary Learning Perspective

Fang Yingying[1,2], Yang Zhen[3,4], Cao Ruonan[5]

(1. China Center for International Economic Exchanges, Beijing 100008, China; 2. Huanghuai University, Zhumadian 463000, China; 3. Institute of Industrial Economics of CASS, Beijing 100006, China; 4. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100091, China; 5. China Academy of Industrial Internet, Beijing 100872, China)

Abstract: High-quality development is the theme of China's economic and social development during the 14th Five-Year Plan period and beyond. Quality is the foundation of establishing a business and the strategy for strengthening the country, as well as the key element and necessary condition for achieving high-quality development in China. Accelerating the construction of a quality powerhouse and improving the level and competitiveness of China's quality development are strategic choices to promote high-quality development. Enterprises are the micro-foundation for reshaping high-quality development and the main body responsible for building a quality powerhouse, while enterprise innovation is crucial for solving the aforementioned challenges. Open innovation can help enterprises break through boundary restrictions, broaden resource bases, and promote the improvement of enterprise innovation performance through knowledge sharing and collaborative innovation. Meanwhile, organizational ambidexterity has gradually become a key factor driving enterprise innovation and achieving technological catch-up and surpassing. Based on the 2018 data of Chinese industrial enterprises, stepwise regression, Sobel test, and Bootstrap test methods were used for empirical verification. The results reveal that open innovation effectively promotes enterprise innovation performance through both knowledge sharing and collaborative innovation, with collaborative innovation having a more significant promoting effect. Open innovation also indirectly affects innovation performance by enhancing enterprise quality management capabilities. The research on the mechanism of open innovation's impact on enterprise innovation performance is expanded from the perspective of quality management at the theoretical level. In practice, the mechanisms through which Chinese manufacturing enterprises enhance innovation performance via open innovation are extended, providing important support and guidance for enterprises to optimize quality management and maximize the outcomes of open innovation practices.

Keywords: open innovation; innovation performance; quality management; binary learning