

工业互联网、企业成长性与价值创造^{*}

卢福财¹ 陈 慧^{1,2}

(1. 江西财经大学产业经济研究院, 江西 南昌 330013;

2. 湖南人文科技学院商学院, 湖南 娄底 417000)



内容提要:工业互联网是推动互联网与实体经济深度融合的物质载体,是促进制造企业价值创造的核心驱动要素。本文基于非均衡增长理论模型,利用 2015—2020 年中国制造业上市公司相关数据,采用中介效应模型实证检验了工业互联网、企业成长性与制造企业价值创造之间的作用机理。研究发现:首先,工业互联网对企业成长性与企业价值创造均具有显著正向促进作用;其次,企业成长性在工业互联网与企业价值间具有中介效应;再次,调节机制检验进一步表明,工业互联网对企业价值创造的作用在公司治理较好的企业中更为显著。在经过一系列稳健性检验后,上述结论依然成立。研究结论有效充实了工业互联网的经济后效,也深化了信息特质对企业价值创造的作用机理。因此,提出了促进工业互联网与制造企业深度融合的参考性建议:应强化工业互联网平台对制造企业数字化建设的推动作用,增进企业成长性对制造企业价值创造的正向影响,根据企业成长性发展情况采取差异化的工业互联网实施策略,更好地发挥企业治理机制对制造业高质量发展的促进作用。

关键词:工业互联网 企业成长性 价值创造 非均衡增长理论模型 公司治理

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2023)01—0005—20

一、问题的提出

随着工业物联网技术的进步,互联网思维与消费互联网的价值融合共创模式逐步被引入到制造业中,形成了信息通信技术与制造业相结合的全新生产组织模式——工业互联网。“工业互联网”这一概念自 2012 年被提出以来就受到社会各界的广泛关注。在国家战略层面,我国自 2017 年国务院发布首个关于工业互联网发展的指导意见文件,到 2022 年的政府工作报告,已连续五次出现“加快发展工业互联网”的政策动议。在产业发展层面,全球大型制造业企业纷纷投入到工业互联网平台打造中,其中具有代表性的有:美国通用气公司(GE)Predix、国际商用机器公司 Cloud、德国西门子 MindSphere、中国航天科工的航天云网、三一集团树根互联 ROOTCLOUD、海尔 COSMOplat 平台和阿里云 supET 等。在价值贡献层面,有数据显示,2020 年我国工业互联网产业增加值约为 3.78 万亿元,占 GDP 比重达到 3.63%,工业互联网带动第二产业的增加值规模约为 2.07 万亿元,增速为 13.98%,工业互联网已逐步成为我国制造业走向“中国智造”的强力助推(中

收稿日期:2022-07-26

^{*} **基金项目:**国家社会科学基金重大项目“数据要素参与收入分配的机制与策略研究”(20ZDA047);国家自然科学基金项目“互联网与制造企业深度融合的价值创造机理及融合模式研究”(71863015);江西省研究生创新项目“制造业生产组织平台化的价值创造机理研究”(YC2020-B129)。

作者简介:卢福财,男,教授,经济学博士,研究领域为互联网经济与产业创新发展研究,电子邮箱:lufucai@jxufe.edu.cn;陈慧,女,博士研究生,讲师,研究领域为互联网经济与产业组织研究,电子邮箱:271677925@qq.com。通讯作者:陈慧。

国工业互联网研究院,2021)^[1]。那么,作为互联网经济与实体经济深度融合的坚实抓手与有机载体,工业互联网是如何实现制造企业价值创造的?工业互联网对制造企业价值创造的作用机制与路径又是什么?这些社会各界高度关注的问题亦成为了本文研究的主题。

工业互联网对制造企业价值创造的现实,需要理论分析来阐释。本文中价值创造是指企业通过生产与组织活动,满足客户产品或服务需求的业务活动过程。具体来说,企业通过提高生产技术水平、优化资源配置或提高产品服务水平等方式,实现企业资源使用率提升、生产成本降低、创造新产出和竞争优势强化,并通过货币计量的市场价值增值予以体现(焦勇,2020)^[2]。因此,价值创造是企业经营绩效的体现,可以用市场价值和 Tobin's Q 值等财务指标进行评价。从现有文献来看,与工业互联网对制造企业的作用机制密切相关的研究,可以概括为以下三类:一是工业互联网对制造企业竞争力的作用。工业互联网助推了制造企业的数字化、智能化与信息化转变,同时实现了制造企业生产流程数字化、产业链平台化和产品服务化,提高了制造企业的整体竞争实力(Daniel 等,2017^[3];蔡呈伟和戚聿东,2021^[4];唐国锋和李丹,2020^[5])。二是工业互联网对制造企业组织协同的作用。工业互联网平台的出现,打通了制造业上下游企业之间的隔阂,企业可以同供应商、经销商与服务商无缝链接,实现企业生产销售链与终端客户价值链的连接,从而进行有效的生产组织协同运作,促进了企业的成长性,极大地提升了制造企业的价值创造能力(Shahla 等,2021^[6];李子坤,2016^[7];王一晨,2019^[8])。三是工业互联网对制造企业生产智能化的作用。吕文晶等(2019)^[9]以海尔集团 COSMO 平台为案例,将工业互联网的智能制造分解为智能产品、智能生产和智能服务三个方面,强调工业互联网对制造业生产的作用首先体现在创新了智能制造模式。此外,Bohu 等(2017)^[10]、Joe 和 Chang(2017)^[11]以及 Frank 等(2019)^[12]分别从航空、船舶、机械制造业与工业互联网的融合关系中,提出了数字装备供给、工业软件开发和供给端标准化管理等路径来强化工业互联网与制造业的智能生产联动。

伴随着工业互联网与传统制造企业融合的不断加强,也出现了少量关于工业互联网与企业成长性研究的文献。如 Forman 和 McElheran(2019)^[13]、刘祎(2021)^[14]以及杨林等(2021)^[15]分别从工业互联网与企业成长性的技术适应度、演化匹配性与价值关联度等方面进行了探讨。制造企业的发展受到内部与外部因素的共同作用,工业互联网是制造企业高质量增长与发展的重要外部因素,而企业成长性是企业发展可持续发展的内部因素。一方面,工业互联网的发展影响企业的成长速度与质量,工业互联网与企业成长性之间存在一种天然的联系;另一方面,企业成长性又能不断拓展与延伸企业的各种内部资源,强化制造企业与工业互联网的深度融合,提升制造企业价值创造的能力。综合上述分析,已有文献在工业互联网与制造业发展领域做了较为深入的研究,但并没有从企业成长性的视角探寻工业互联网与制造企业价值创造的关系,而企业成长性却恰是厘清工业互联网对制造企业价值创造实现机理的关键所在。参考 Penrose(1959)^[16]和谢赤等(2018)^[17]对企业成长性的理解,企业成长是企业持续经营过程中从量变到质变的成长过程。本文中,企业成长性是企业的内在增长潜力,保持可持续发展的内在增长潜力。企业的内在增长潜力取决于市场发展趋势和当前企业具备的成长能力。因此,企业成长性通常用反映企业未来增长潜力的成长能力指标进行衡量。体现企业成长能力的指标主要包括企业盈利能力、运营能力、抗风险能力与扩展能力等(谢赤等,2018^[17];吕涛和潘丽,2017^[18];李海霞,2017^[19])。鉴于此,本文以制造企业为研究对象,引入企业成长性这个中介变量,探讨了工业互联网、企业成长性与企业价值创造三者之间的作用机理。这为研判当前工业互联网发展的新方向,推进制造业数字化转型,实现新时代制造业高质量发展的目标提供了理论依据。

本文可能的边际贡献在于:第一,已有文献仅将工业互联网看作是企业的价值创造的情境因素,而本文则将工业互联网这个“特定变量”作为探讨互联网经济与制造企业价值创造之间的核

心要素,有效地充实了工业互联网的经济后效研究,也扩充了信息特质对企业价值创造的作用研究。第二,将企业成长性当作工业互联网与企业价值创造之间的中介因素,有助于揭示制造企业在工业互联网平台作用下价值创造的逻辑作用,为制造企业价值创造研究提供新的解释方式,并对指导传统制造企业实施工业互联网平台战略提供一定的理论启发与现实参考。第三,从产业经济学视角切入,从理论上阐述了工业互联网如何通过企业成长性对制造企业价值创造的作用机制,并采用微观企业层面数据,检验其具体作用效果,这不仅为推动互联网与实体经济深度融合提供了事实依据,也拓展了加快工业互联网发展的理论维度,还为指导制造企业价值创造提供了新的理论来源。第四,为检验不同公司治理状况下工业互联网对企业价值创造作用的差异性,本文进一步分析了公司治理在两者中的调节效应,为制造企业价值创造研究的边界与作用扩充了研究因素。

二、理论基础与研究假设

工业互联网的出现为制造企业的发展提供了技术创新、管理创新与组织创新的可能性,而企业在内外部影响因素的互动中如何寻求适应企业成长性的环境,则为制造企业价值主张、价值创造与价值获取带来了新的挑战。因此,工业互联网、企业成长性与企业价值创造三者之间必然存在着一定的逻辑关系。

1. 工业互联网、企业成长性与企业价值创造的作用机理

(1)工业互联网对制造企业价值创造的作用机理。工业互联网作为一种新型的生产组织平台,其出现为制造企业数字化转型发展带来了新的组织理念和发展机遇。工业互联网是一种促进企业资源、服务与客户需求有效对接的渠道,是实现企业资源利用的高效性与最大化、并为企业高成长性提供多资源整合的平台(魏津瑜和李翔,2020)^[20]。由于工业互联网源自传统互联网从消费领域转向生产领域,因此本文把工业互联网对制造企业价值创造的作用过程分为两个阶段:一是传统互联网中与制造业融合的部分对企业价值创造产生作用阶段。传统互联网既能通过降低交易成本提高生产性服务业的增加值(卢福财和徐远彬,2018)^[21],也能正向促进制造业生产率提升(黄群慧等,2019)^[22],还可以基于互联网的个性化定制与线上线下营销促进制造企业价值创造(徐远彬和卢福财,2021)^[23]。此外,互联网对民营制造企业出口升级与价值创造也有正向作用(戴美虹和李丽娟,2020)^[24]。二是工业互联网直接作用对企业价值创造产生影响阶段。马永开等(2020)^[25]则从理论层面创新性地提出了产业互联网与制造业的“三联”价值共创模式。工业互联网转变了企业生产流程中知识传递路径,调整了供应链上下游企业之间的价值连接途径,创新了既有商品的特质与属性(蔡呈伟和戚聿东,2021)^[4]。以工业互联网为依托的产品创新与服务创新还可以激励工业制造商获得市场竞争势力(Babu等,2020)^[26]。概括来说,工业互联网影响制造企业价值创造主要体现在:第一,工业互联网使制造商、经销商与零售商之间可以进行“零距离”交流,使三者之间的联动打破了时空、资源与信息的限制。第二,制造企业在向工业互联网提供资源与技术的同时,更重要的是从工业互联网中发布与获取信息、获取资源与技术支持及反馈,从而更有效地开展价值创造活动(Ceccagnoli等,2012)^[27]。第三,工业互联网作为制造企业供给方与需求方对接的平台,为制造企业资源整合与利用提供了可能,促进了制造企业供需双方利益最大化。

(2)工业互联网对企业成长性的作用机理。学者们关于工业互联网与企业成长性的发展研究主要体现在以下四个方面:第一,工业互联网与企业增长能力。工业互联网赋能企业成长过程的模型满足“工业互联网技术—大数据能力—企业创新”这三个步骤(Ba和Nault,2020)^[28]。工业互联网给企业带来了发展理念上的创新,制造业服务化的思维方式要求在管理与组织过程中,

企业以满足客户个性化需求为目标,使企业的利润增长能力指标体系相应得到调整。第二,工业互联网与企业资产运营能力。工业互联网可将传统企业工厂转变为智能制造工厂,加速了传统企业制造过程的网络化形成,提高了企业资金正常运转的能力(朱宗乾等,2019)^[29]。另一方面,工业互联网改变了传统企业的营销资本运营方式。将企业原有的市场、活动和品牌运营等与工业互联网的新媒体运营融合,通过平台工具对产品和服务的推广宣传,发挥网络乘数效应,实现品牌升级与网络营销的双向目标。第三,工业互联网与企业风险抵抗能力。首先,工业互联网带来的市场规模效益降低了制造企业单位产品与服务成本,淡化了企业资金流动与周转风险因素,增强了企业的市场生存力;其次,工业互联网中的数字技术与企业供应链相结合,将企业有限资源整合与重构,使工业互联网服务于企业整个生命周期,促使企业产品服务与生产过程的持续优化,提高了企业应对市场变化的能力。第四,工业互联网与企业盈利扩展能力。如工业 APP 的应用支持制造企业用户的全生命周期管理与服务,驱动了传统制造业服务化转型,优化了企业生产运营与决策,提高了企业盈利能力(王凤彬等,2019)^[30]。工业互联网以一种更开放、更包容和更高效的方式,加速市场信息与企业生产的融合,真正实现了从“以消费者为中心”到“消费决定生产”的全新企业商业模式,以个性化定制、柔性生产、零库存管理和精准化营销等为核心的数字化生产,使制造企业从传统工业时代的 B2C 模式走向了工业互联网时代的 C2B 模式,大大提高了制造企业的盈利能力。

(3)企业成长性在工业互联网与制造企业价值创造中的作用。企业成长性与价值创造是两个完全不同的概念,成长性受市场趋势和企业能力的影响,可以通过企业成长能力进行反映,并不涵盖所有企业核心能力;价值创造是企业经营绩效的体现,而非价值创造能力。本文中,企业成长性主要讨论的是企业的能力增长因素与企业未来的预期,以提升企业潜在能力为目标。而价值创造则是通过企业生产与组织活动创造产出,使得企业获得价值增值的过程。在工业互联网的框架下,企业成长性对制造企业价值创造可能存在双重作用。一方面,当工业互联网与企业成长性的关键要素和结构相适应时,能够获得更多有利于企业成长性的因素,可以强化企业技术革新与组织学习,进而有利于企业价值创造水平的提高。罗珉和李亮宇(2015)^[31]认为互联网与企业成长性之间存在交互赋能的互动关系,通过网络效应获得企业成长的动能与势能,可以实现企业成长性与企业价值体系的关联性。另一方面,企业成长性也可能对制造企业的价值创造产生抑制作用。当工业互联网与企业成长性不相适应时,工业互联网的数字技术不能为企业成长性带来促进作用(Forman 和 McElheran,2019)^[13]。当企业实施工业互联网投入成本过高时,会抑制企业成长性中的投融资能力,生产要素流动变慢会降低企业盈利能力,进而减缓制造企业价值创造的速度。因此,企业成长性能否在工业互联网与企业价值创造中充当“桥梁”作用,取决于工业互联网与企业成长性的匹配程度。

当前,随着互联网经济的竞争态势愈演愈烈,制造企业在复杂的市场环境下,企业成长性也悄然发展了变化。与传统的企业成长性相比,在工业互联网作用下,企业成长性不仅体现了企业的生产经营状况,也反映了企业的未来发展潜力,是企业获取价值的动力因素(杨林等,2021)^[15]。由于企业成长性的特性,其高低直接反映了企业的人、财、物等资源的整合协调程度,更能体现企业的发展潜力与未来预期,并逐渐发展成为衡量企业价值创造与市场竞争能力的重要指标之一。总之,工业互联网是企业价值创造的外因,企业成长性是内因,两者在企业价值创造目标的统领下不断融合与发展。

2. 工业互联网、企业成长性与企业价值创造非均衡增长理论模型

在已有理论模型中,非均衡增长理论基本符合企业价值创造中工业互联网资源非均衡配置问题的研究。本文借鉴该理论模型框架,参考 Baumol (1967)^[32] 和 Matsuyama (1992)^[33] 等

研究思路,在非均衡增长模型中引入工业互联网,推演工业互联网对制造企业价值创造的作用机理。考虑到工业互联网对企业数字技术进步的定向作用显著,因此在该模型中对企业工业互联网的使用情况采用数字化技术的进步程度来描述(唐国峰和李丹,2020)^[5]。具体模型构建如下所示。

(1)企业。本文首先假设经济中有两个部门,部门 1 是传统制造部门,部门 2 是数字化与传统技术并存的制造企业,部门 1 采用传统技术生产,只生产一种最终产品。部门 2 分别使用传统技术与数字化技术生产中间品,并合成一种最终产品。传统技术企业保持固定速度生产,企业成长按照固定比例增长。数字化与传统技术并存企业需要企业成长性的发展,并且企业成长性依赖于工业互联网。这两个部门的生产函数可写成:

$$Y_{1t} = \alpha L_{1t}^r \tag{1}$$

$$Y_{2t} = \left[\theta Y_{ct}^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} + (1 - \theta) Y_{dt}^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} \right]^{\frac{\varepsilon}{1-\varepsilon}} \tag{2}$$

$$Y_{ct} = \beta L_{ct}^r e^{rt} \tag{3}$$

$$Y_{dt} = \varphi(I_p) \beta L_{dt}^r e^{rt} \tag{4}$$

其中,部门 1 生产的投入要素只有劳动,产出为 Y_{1t} ,劳动的产出弹性为 r ,且满足 $0 < r < 1$ 。部门 2 的产出 Y_{2t} 是用传统技术中间品 Y_{ct} 与数字化技术中间品 Y_{dt} 来表示的,其参数 θ 表示部门 2 使用传统技术中间品占全部中间品的比例,满足 $0 < \theta < 1$ 。并且两种中间品的替代关系须满足: $\varepsilon > 1$ 。假设劳动这一投入要素可以在部门 1 和部门 2 间自由流动,且劳动要素满足 $L_{1t} + L_{2t} = 1$,其中:

$$L_{2t} = L_{ct} + L_{dt} \tag{5}$$

两部门的固定技术增长水平分别用常数 α, β 表示。在传统技术的基础上,数字化技术使用则需取决于工业互联网的成长函数 $\varphi(I)$,并将工业互联网划分为平台 I_p 和软件工具 I_t 两种方式,假定 I_p 优于 I_t 。借鉴唐国峰和李丹(2020)^[5]、魏津瑜和李翔(2020)^[20]对工业互联网带来的数字化技术进步水平明显高于传统技术水平的结论,可得 $\varphi(I) \geq 1$ 。

(2)工业互联网部门。为了考察工业互联网对企业成长性的影响,本文在模型中将工业互联网部门隐性纳入企业成长函数 $\varphi(I)$,按照上述工业互联网部门的划分,同时假设企业在某一时刻只能选择工业互联网平台 I_p 或软件工具 I_t 其中的一种方式,进一步将工业互联网平台和软件工具的规模之和标准化为 1,即 $I_p + I_t = 1$ 。工业互联网平台与软件工具的参与相对比例可表示为: $I_s = I_p / 1 - I_p$ 。与工业互联网软件工具 I_t 相比较,平台 I_p 的优势体现在:第一,平台可以更多地汇聚企业资源,能够以较低成本降低买卖双方信息不对称性,使制造企业实现采购、供应与销售一体化;第二,平台特有的技术与创新因素为企业产业链的多方主体提供金融、物流与售后等多种服务,保障企业在市场风险下的资源优化配置,有利于满足企业高增长率的成长需求。第三,与工业互联网软件相比,只依靠企业与客户之间的连接不能准确把握整个市场,并且对于企业成长性而言,工业互联网平台模式总体上优于软件模式,工业互联网平台越发达,企业的技术与资金需求越能得到满足,越有助于企业成长性的提升。

(3)劳动力均衡。依次求生产函数的最优解。对于数字化部门分列对两种中间品的使用,两种中间品名义产品价格均等于边际产品价值(MPV)。有:

$$P_{ct} = P_{2t} \theta \left[\frac{Y_{2t}}{Y_{ct}} \right]^{\frac{1}{\varepsilon}} \tag{6}$$

$$P_{dt} = P_{2t} (1 - \theta) \left[\frac{Y_{2t}}{Y_{dt}} \right]^{\frac{1}{\varepsilon}} \tag{7}$$

对于传统部门与数字化部门, 均衡时各部门名义工资均等于边际产品价值 (MPV)。则有:

$$w_t = P_{1t} \alpha r L_{1t}^{r-1} \quad (8)$$

$$w_t = P_{ct} \beta e^{rt} r L_{ct}^{r-1} \quad (9)$$

$$w_t = P_{dt} \varphi(I_p) \beta e^{rt} r L_{dt}^{r-1} \quad (10)$$

由此可得到劳动力在传统技术部门与数字化技术部门生产中间产品的分配关系是:

$$\frac{L_{dt}}{L_{ct}} = \left[\left(\frac{1-\theta}{\theta} \right)^\varepsilon [\varphi(I_p)^{\varepsilon-1}] \right]^{\frac{1}{r-\varepsilon+\varepsilon}} \quad (11)$$

由 $L_{dt} + L_{ct} = 1$ 可得, 用于 Y_{ct} 的劳动力比例为 $\frac{1}{1+Y_t}$, 用于 Y_{dt} 的劳动力比例为 $\frac{Y_t}{1+Y_t}$ 。将劳动力分配关系代入数字化技术部门生产函数 Y_{2t} , 可得:

$$Y_{2t} = \beta e^{rt} L_{2t}^r \left\{ \left[\theta \left(\frac{1}{1+Y_t} \right)^r \right]^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} + (1-\theta) \left[\varphi(I) \left(\frac{Y_t}{1+Y_t} \right)^r \right]^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} \quad (12)$$

从工业互联网与制造企业价值创造的关系来看, 由于 $\frac{\partial Y_{2t}}{\partial I} = \frac{\partial Y_{2t}}{\partial \varphi(I)} \cdot \frac{\partial \varphi(I)}{\partial (I)}$, 并且由前文可知

$\frac{\partial \varphi(I)}{\partial (I)} > 0, \frac{\varepsilon - (1 - \varepsilon)}{1 - \varepsilon} > 0$, 可进一步推导得出:

$$\frac{\partial Y_{2t}}{\partial \varphi(I)} = \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon} \beta e^{rt} L_{2t}^r \left\{ \left[\theta \left(\frac{1}{1+Y_t} \right)^r \right]^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} + (1-\theta) \left[\varphi(I) \left(\frac{Y_t}{1+Y_t} \right)^r \right]^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}} \quad (13)$$

即 $\frac{\partial Y_{2t}}{\partial I} > 0$, 这说明, 工业互联网与制造企业价值创造是正相关关系, 即工业互联网有利于制造

企业价值创造。如借助海尔集团打造的 COSMOPlat 平台, 奇瑞汽车建立了汽车工业互联网平台, 该平台通过连接上下游零部件企业 375 家, 从而实现了企业整体汽车设计、研发与生产环节的科研成果快速转化为生产力, 提升了企业价值创造。再如美的集团 2016 年成立了美擎工业互联网平台, 平台成立至 2021 年, 该集团实现营业收入增长达 115.89%, 净利润增长 94.59%。上述两者均为工业互联网赋能企业价值创造的缩影。因此, 本文提出如下假设:

H_1 : 工业互联网对制造企业价值创造产生正向促进作用, 即工业互联网发展水平越高, 制造企业价值创造就越高。

另外, 工业互联网的成长函数可以看作是工业互联网平台所占份额的增函数, 即 $\frac{\partial \varphi(I)}{\partial I_p} > 0$ 。

从企业成长性与工业互联网变化的关系来看, 由于 $\frac{\partial \varphi(I)}{\partial I_s} = \frac{\partial \varphi(I)}{\partial I_p} \cdot \frac{\partial I_p}{\partial I_s}$, 并且 $\frac{\partial I_s}{\partial I_p} = \frac{1}{(1-I_p)^2} > 0$, 可

进一步推导出 $\frac{\partial \varphi(\cdot)}{\partial I_s} > 0$, 这说明, 企业成长性与工业互联网所占份额之间是正相关关系, 即工

业互联网有利于企业成长性。从工业互联网对制造企业成长性的作用来看, 其逻辑主要表现在: 其一, 工业互联网使得制造企业的整体生产活动、实时数据、全部生产要素均可溯源, 有利于企业生产决策的制定; 其二, 工业互联网平台链接下, 企业的生产决策能严格执行, 确保生产的智能化与自动化。按照内生长理论的观点, 企业成长中资源基础的积极作用使企业获得核心竞争力, 工业互联网作为企业的一种内在资源, 具有异质性, 工业互联网决定了企业发展能力的差异, 同时, 工业互联网资源作为激发企业内部未充分利用资源的关键因素, 其投入能影响企业内部的组织与生产活动, 从而使得企业获得持续的成长性。因此, 本文提出如下假设:

H_2 : 工业互联网对企业成长性具有显著正向作用, 即工业互联网发展水平越高, 制造企业成长性越高。

(4) 竞争性均衡。企业最优化时,传统部门和数字化部门在不同的企业成长水平下生产的名义工资均等于劳动力的边际产品价值,为:

$$w_{1t} = r\phi_1 L_{1t}^{r-1} e^{r1t} \tag{14}$$

$$w_{2t} = r\phi_2 L_{2t}^{r-1} e^{r2t} \tag{15}$$

此外,劳动这一要素可以在两个部门中自由流动,且劳动在两个部门中工资水平完全相同,即 $w_{1t} = w_{2t}$,由式(14)和式(15)可得:

$$w_{2t}^{r-1} = \frac{r\phi_1 L_{1t}^{r-1} e^{r1t}}{r\phi_2 e^{r2t}} = \frac{\phi_1 L_{1t}^{r-1} e^{r1t}}{\phi_2 e^{r2t}} \Rightarrow \frac{L_{2t}^{r-1}}{L_{1t}^{r-1}} = \frac{\phi_1 e^{r1t}}{\phi_2 e^{r2t}} \tag{16}$$

两个部门的产出比等于劳动投入比,即:

$$\frac{L_{2t}}{L_{1t}} = \left(\frac{\phi_1 e^{r1t}}{\phi_2 e^{r2t}} \right)^{\frac{1}{r-1}} = (\phi_1 e^{r1t})^{\frac{1}{1-r}} \phi_2^{\frac{1}{1-r}} (e^{r2t})^{\frac{1}{1-r}} \tag{17}$$

对式(17)求导,得: $\frac{\partial \frac{L_{2t}}{L_{1t}}}{\partial \phi_2} > 0$,说明 $\frac{L_{2t}}{L_{1t}}$ 随数字化部门企业价值增长率的提高而提高,即企业价值创造与工业互联网之间存在同向变动关系,工业互联网有利于企业价值创造。工业互联网吸引资本与劳动要素到技术密集性产业,带动制造企业价值链与信息技术密切相关,刺激企业技术创新与知识学习,促进资本和劳动要素在不同部门流动,从而推动企业成长。此外,技术密集性产业通常附加值较高,制造企业依靠工业互联网技术获取的垄断红利提升了企业成长性,从而为企业价值创造提高了条件。再者,企业成长性提高了整个企业的劳动生产效率与资金利用率,有助于实现劳动力、技术与资金等要素在企业内部优化配置,进而实现企业价值创造。例如,宗申产业集团打造的“忽米网”工业互联网平台,该平台能充分发挥资源协调作用,一方面帮助制造企业跨越智能化升级和产业融合的数字鸿沟;另一方面为企业组织结构改革、人力资本要素与管理安排等企业成长性发展提供要素支撑,在打造企业价值主导的生态服务系统中发挥重要作用(杜勇等,2022)^[34]。因此,本文提出如下假设:

H₃: 工业互联网推动了企业成长性,进而促进了制造企业价值创造。

3. 公司治理在工业互联网与企业价值创造关系中的调节机制

工业互联网的使用是企业的战略选择,不仅受到企业发展环境与条件的影响,还受到企业资源配置有效性的限制,具体表现为公司监督、管理、激励等一系列制度安排因素的影响,这些因素综合起来表现为:公司治理是工业互联网使用的一个重要情境因素。最早 Berle 和 Means^[35] 提出的公司治理观是以企业经营与产权关系的委托代理理论为基础。随后,公司治理成为了“以企业利益最大化为原则的公司运作”。在我国当前的经济制度下,企业治理情况显著影响着企业绩效(杨典,2013)^[36]。随着公司治理的不同形式与代理问题的出现,有学者提出公司治理中的独立董事占比、股权集中度等在企业研发或技术投入与企业绩效的关系中具有调节作用(Ashwin 等,1996^[37];Saberri 和 Kouhizadeh,2019^[38];林心怡和吴东,2021^[39])。当前,在工业互联网的发展下,公司治理的新变革对企业价值创造带来了一定影响,具体表现在:第一,工业互联网弱化了公司治理过程中的信息不对称问题,降低了企业的代理成本。由于大数据、云计算带来的信息挖掘更为便利性与广泛性,从而实现了企业内部生产信息传递的扁平化与网络化,企业高层决策信息到达组织基层也能得到快速反馈,同时工业互联网参与也降低了企业内部管理者们共同治理公司的门槛,降低了代理成本,提高了企业价值创造。第二,工业互联网+公司治理演化成“网络治理”模式,更有利于企业的精准治理,提高企业管理效率。基于工业互联网的公司治理借助物联网技术实现企业生产资源重置与组织变革,在企业原有的治

理体系的基础上添加了社会治理的内容,通过企业内部的制度建设确保了企业生产与管理、权力与责任的适用性,并实现企业管理主体间的快速协同,优化企业内部管理机制,为企业价值创造带来了可能。

本文关注公司治理这一因素,试图利用其来探究工业互联网与企业价值创造之间的作用机制。在当前我国工业互联网对制造业经济贡献高速增长背景下,引入公司治理这个调节变量,深入分析不同公司治理下工业互联网与制造企业价值创造之间的相互关系,也是确保制造企业在工业互联网下整个生产组织协调运作的重要手段。因此,本文提出如下假设:

H₄: 公司治理正向调节工业互联网与制造企业价值创造的正向关系。

三、实证模型与研究设计

1. 样本选取与数据来源

本文研究的工业互联网属于实体经济与互联网融合发展的特殊产物,样本选取的依据是:2015年以前,以消费互联网为代表的虚拟经济发展迅速,但传统制造企业实施利用互联网的情况较少(Forman 和 McElheran, 2019^[13]; 陈一华等, 2021^[40])。为对比制造企业实施工业互联网的不同使用程度,选取2015—2020年制造业上市公司的观测值为研究样本。此外,为减少异质性数据对研究结果可能带来的影响,对研究样本进行了以下处理:第一,剔除与信息软件或与互联网行业密切相关的制造业上市企业,这些企业与工业互联网存在天然联系,无法看到实施工业互联网的动态变化情况,也不能衡量其实施工业互联网对企业价值创造的影响。第二,剔除其中数据缺失较多或有异常的企业样本。第三,为减少极端数据可能的偏差,对所有样本的连续变量采用 Winsor 处理。完成上述工作后,共得到1540个有效样本观测值。本文中工业互联网相关的数据采用 python 软件爬取巨潮资讯网、新浪与微博中相关企业的网络数据获取。文中企业成长性、公司治理与企业价值创造相关数据来自 WIND 和 CSMAR 数据库,使用分析软件为 Stata15.0。

2. 研究模型与变量定义

本文采用中介效应检验方法,探讨工业互联网对企业价值创造的直接作用,以及工业互联网是否会通过企业成长性这个中介变量产生中介效应,同时进一步衡量中介效应的程度。从本文的研究思路来看,如果工业互联网(*IHOT*)通过影响企业成长性(*Growth*)进而影响企业价值创造(*EVC*),那么企业成长性(*Growth*)就可以作为中介变量。

(1)模型设计。综合借鉴 Baron 和 Kenny(1986)^[41]、温忠麟和叶宝娟(2014)^[42]的中介效应检验方法,构建模型检验企业成长性在工业互联网对企业价值创造的作用中发挥中介效应。本文构建的模型如下:

$$EVC_{i,t} = \alpha + \alpha_1(IHOT_{i,t}) + \alpha_2Two_{i,t} + \alpha_3State_{i,t} + \alpha_4Def_{i,t} + \alpha_5Lever_{i,t} + \alpha_6Share_{i,t} + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$Growth_{i,t} = \alpha + b_1(IHOT_{i,t}) + b_2Two_{i,t} + b_3State_{i,t} + b_4Def_{i,t} + b_5Lever_{i,t} + b_6Share_{i,t} + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$EVC_{i,t} = \alpha + k_1(IHOT_{i,t}) + k_2Growth_{i,t} + k_3Two_{i,t} + k_4State_{i,t} + k_5Def_{i,t} + k_6Lever_{i,t} + k_7Share_{i,t} + \varepsilon_i + \varepsilon_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中,变量下标 *i* 代表企业, *t* 代表年度。模型(1)主要是检验自变量 *IHOT*(工业互联网)与因变量 *EVC*(企业价值创造)之间的关系。模型(1)用来检验 *IHOT* 与 *EVC* 的回归系数 α_1 。如果系数 α_1 显著为正,说明 *IHOT* 与 *EVC* 的相关关系显著,则符合依次检验回归系数的前提,可继续中介效应检验。如果系数 α_1 不显著,则不符合中介效应检验的前提条件,需终止检验。

模型(2)主要检验自变量 *IOT*(工业互联网)与中介变量 *Growth*(企业成长性)之间的关系。如模型(2)的回归系数 b_1 显著,则可以继续检验系数 k_1 是否显著。若 b_1 显著且大于零,则表明工业互联网对中介变量企业成长性具有正向促进效应;若 b_1 显著且小于零,则表明工业互联网对企业成长性具有负向排挤效应。

模型(3)主要是检验 *IOT*(工业互联网)对因变量 *EVC*(企业价值创造)的影响是否完全是通过中介变量 *Growth*(企业成长性)来实现。如果模型(3)和模型(2)中系数 k_2 和 b_1 都显著,则需通过判断系数 k_1 的显著性来完成完全中介效应检验,确定工业互联网对企业价值创造的影响完全是通过企业成长性来实现的。

(2) 变量说明。

被解释变量。本文对企业价值创造内涵的界定如下:一是在企业整个生产活动中,企业是价值创造的主要载体,定义企业价值创造必须以企业的增值能力为主题,以企业的生产效率为结果;二是衡量企业价值创造成功与否的关键是价值创造能否为企业带来新的经济价值与社会效益。目前已有文献对企业价值常见的衡量指标主要有:以 Tobin's Q 值为主的反映市场收益指标,以资产收益率 ROA 为主的反映成本收益指标。考虑到本文将企业成长性作为中介变量,为避免解释变量与中介变量之间的内生性问题,参照 Raviv 等(2021)^[43]、戚聿东和张任之(2018)^[44]、徐远彬和卢福财(2021)^[23]的做法,本文考虑以 Tobin's Q 值作为企业价值创造的衡量标准。一方面,由于 Tobin's Q 能更为全面地反映企业市场价值与资产成本的关系,Tobin's Q 的取值通常有大于 1 与小于 1 两种,前者表示企业市场价值大于资产成本,后者表示企业市场价值小于资产成本;另一方面,Tobin's Q 代表了企业资本综合利用效率与综合收益能力,是企业重要的财务指标之一,更是企业价值能力的综合体现,具有较强的代表性。

解释变量。*IOT*(工业互联网)用企业加入工业互联网并对企业生产与管理融合程度的指数 *IOT*_(*behave*)来反映。本文参照杨德明和刘泳文(2018)^[45]对互联网实施程度的衡量方法,先在国内外主要 26 家工业互联网平台查找相关合作制造业上市企业,并根据国家政策文件甄别出关于工业互联网的关键词,关键词主要包括:“工业互联网”“智能制造”“云平台”“物联网”“区块链”“云服务”“云计算”“互联网+”“数字工业”“数字化”“网络化”“智能化”“先进制造”“协同制造”“机器人”“自动化”和“人工智能”等。再在巨潮资讯网、企业官网等对该公司年度报告、季度报告或有关工业互联网使用情况的信息描述、实施披露内容的采集,综合判断各制造企业工业互联网的实施情况。假设企业大力推进工业互联网的实施,将工业互联网作为企业未来发展的主要方向,且工业互联网关键词出现次数频繁,则 *IOT*_(*behave*)取值为 3;假设企业参与工业互联网的实施但不是公司的主要投资与生产决策,且工业互联网关键词出现次数较多,则 *IOT*_(*behave*)取值为 2;假设企业未参与工业互联网但年报或季度报告中出现了工业互联网相关的关键词,但关键词次数较少,则 *IOT*_(*behave*)取值为 1,假设企业年报或季度报告中未提及工业互联网,出现工业互联网相关关键词次数为 0,则 *IOT*_(*behave*)取值为 0。当对同一公司 *IOT*_(*behave*)的指标量化判断有较大差异时,取均值纳入统计中。

中介变量:企业成长性。企业成长性反映企业生产与经营活动中的企业变化过程与趋势,表现为企业规模拓展与效益提升,是企业可持续性资产与收益的综合体现。由于企业成长性的决定因素并不是单一的,需要综合企业能力增长等多方面指标衡量。本文根据制造业上市公司的特征,按照理论部分的分析并参照 Johnson 等(1996)^[46]、金辉和李秋浩(2015)^[47]以及姚荣辉等(2020)^[48]的做法,将企业成长性的主要衡量因素可概括为:利润增长能力、资产运营能力、风险抵抗能力与盈利扩展能力。并从以上企业成长性衡量因素中选取八个企业财务指标,利用因子分析法得到企业成长性的综合评价指标。具体指标如表 1 所示。

表 1 企业成长性衡量指标体系

一级指标	二级指标	指标定义
利润增长能力 F1	净利润增长率 X1	(期末净利润-期初净利润)/期初净利润
	总资产增长率 X2	(期末资产总计-期初资产总计)/期初资产总计
资产运营能力 F2	流动资产周转率 X3	营业收入/流动资产平均余额
	总资产周转率 X4	营业收入净额/平均资产总额
风险抵抗能力 F3	营运资金比率 X5	流动资产/流动负债
	资产负债率 X6	负债总额/资产总额
盈利扩展能力 F4	净资产利润率 X7	净利润/平均净资产余额
	销售利润率 X8	主营业务利润/主营业务收入

按照上述企业成长性指标体系,采用因子分析法从中提取出四个因子,其特征根值均大于 1,因子旋转后方差解释率分别为 33.932%、19.578%、12.580%、12.558%,旋转后累积方差解释率为 78.648%,说明企业成长性指标数据具有良好的结构效度水平。通过权重计算,企业成长性 (*Growth*) 的值由上述衡量指标体系综合的 *F* 值来衡量。经过计算得出:

$$F = 0.431F_1 + 0.249F_2 + 0.160F_3 + 0.160F_4 \quad (4)$$

控制变量。参考 Bentley 等 (2013)^[49]、Dichev 等 (2013)^[50] 和赵振 (2015)^[51] 等一系列有关互联网与制造业的实证研究,其文献中对互联网与制造企业绩效和价值活动的控制变量选取集中在以下三个视角:第一,绩效与价值的表现视角,如财务杠杆、市场份额和企业规模等;第二,企业治理视角,如内部控制、股权结构和高管薪酬等;第三,企业制度视角,如两职合一与企业类型等。因此,本文参照以上三个视角综合选取的控制变量主要包括企业两职合一 (*Two*)、企业类型 (*State*)、内部控制 (*Def*)、财务杠杆 (*Lev*) 和市场份额 (*Share*)。

综合上述变量分析与上文中的计量模型,本文选取的变量具体如表 2 所示。

表 2 主要变量与定义

变量类别	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	企业价值创造	<i>EVC</i>	(股权市值+负债账面价值)/资产重置价值
解释变量	工业互联网实施指数	<i>IHOT_behave</i>	反映制造企业实施工业互联网的指标由低到高:0、1、2、3 分布
	工业互联网行动指数	<i>IHOT_index</i>	公司年报中出现了工业互联网的相关信息,则 <i>IHOT_index</i> 为 1,否则为 0
中介变量	企业成长性	<i>Growth</i>	由企业成长性综合 F 值衡量
调节变量	公司治理	<i>CGI</i>	由公司治理模型测算
控制变量	两职合一	<i>Two</i>	董事长、总经理两职合一为 1,其他为 0
	企业类型	<i>State</i>	国有企业取 1,其他为 0
	内部控制	<i>Def</i>	迪博指数/100
	财务杠杆	<i>Lever</i>	(净利润+所得税费用+财务费用)/(净利润+所得税费用)
	市场份额	<i>Share</i>	企业营业收入/行业利润总额×100

四、实证检验结果与分析

1. 描述性统计

表 3 分析了不同实施程度下工业互联网水平的分样本统计情况。在 *IHOT_behave* = 3 的样本

中,工业互联网相关信息的最小出现次数为 14 次 ($e^{2.708} - 1$),最大出现次数为 298 次 ($e^{5.701} - 1$);在 $IHOT_behave = 2$ 的样本中,工业互联网相关信息的最小出现次数为 6 次 ($e^{1.946} - 1$),最大出现次数为 54 次 ($e^{4.008} - 1$);在 $IHOT_behave = 1$ 的样本中,工业互联网相关信息的最小出现次数为 1 次 ($e^{0.694} - 1$),最大出现次数为 22 次 ($e^{3.219} - 1$)。可以看出,在工业互联网发展程度类似的制造业上市公司中,其工业互联网相关水平的信息出现存在非常大的差异。

表 3 不同实施程度下工业互联网水平的分样本统计

	$IHOT_behave = 3$	$IHOT_behave = 2$	$IHOT_behave = 1$	其他
均值	3.947	2.994	2.142	0.689
最小值	0.694	1.946	2.708	0.000
最大值	5.701	4.008	3.219	2.398
中位数	3.738	2.945	2.080	0.000
观测值	226(14.35)	450(28.59)	745(47.33)	119(7.73)

表 4 为解释变量与被解释变量的描述统计,企业价值创造均值为 1.946,标准差为 1.160,说明不同企业间价值创造的差距较为明显。被解释变量的统计数据显示,工业互联网披露指数的平均值 1.476,标准差 0.855,最小值 0.000,最大值 3.000,说明制造业上市企业工业互联网实施存在可控的差异性。同时,企业成长性 0.592 的标准差、-4.153 的最小值、2.556 的最大值说明制造企业该变量相对较高。此外,通过表 4 中描述性统计还可看出,制造业上市公司治理存在较为显著的差异。

表 4 主要变量的描述性统计

变量	符号	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
价值创造	EVC	1540	1.946	1.160	0.834	8.446
工业互联网披露指数	$IHOT_behave$	1540	1.476	0.855	0.000	3.000
工业互联网行动指数	$IHOT_index$	1540	0.922	0.618	0.000	2.000
企业成长性	$Growth$	1540	0.495	0.592	-4.153	2.556
公司治理	GGI	1540	-0.192	0.951	-2.105	2.296
两职合一	Two	1540	1.506	0.500	1.000	2.000
企业类型	$State$	1540	0.450	0.498	0.000	1.000
内部控制	Def	1540	2.282	2.467	0.000	2.87
财务杠杆	$Lever$	1540	0.724	0.557	0.090	3.813
市场份额	$Share$	1540	0.350	0.192	0.048	0.952

2. 工业互联网对制造企业价值创造的影响:基准回归结果

对假设 H_1 的检验结果如表 5 所示,其回归结果显示工业互联网对企业价值创造有显著促进作用。具体从表 5 中数据来看:在第(1)列 EVC 对价值创造的回归影响下, $IHOT_behave$ 系数都显著为正,并在 1% 的置信水平下显著。表明在控制了企业类型、两职合一和内部控制质量等相关变量后,随着 $IHOT_behave$ 的提高,企业价值创造 EVC 正向显著。在第(2)列,将上一年的 EVC 用 L_EVC 表示,此时控制上一年度的 EVC ,在控制了企业类型、两职合一和内部控制质量等相关变量后,随着 $IHOT_behave$ 的提高, $IHOT_behave$ 系数在 1% 的置信水平下显著为正,价值创造系数也是显著为正。

表 5 的结果验证了假设 H₁。因此,实施工业互联网通常会提升制造企业价值创造能力;工业互联网能为制造企业提供更多有价值的信息与技术,这些都会直接或间接地帮助企业提高价值。该结果的一种解释为,通过实施工业互联网实现了在企业生产与组织流程中的扩散与渗透,制造企业生产技术水平与管理组织能力也得到提升,这些先进的技术与管理组织通常来说又能节约成本,最终表现为实施工业互联网程度越高,制造企业价值也随之提升。从控制变量看,两职合一 *Two* 对企业价值创造产生了影响,表现为有董事长与总经理兼任情况的企业价值越高,企业类型 *State* 对企业价值创造影响较为显著,民营制造企业的价值更低。该发现与程立茹(2013)^[52]等对网络创新与企业价值之间的关系研究结论较为一致。

表 5 工业互联网对制造企业价值创造的影响

变量	EVC	
	(1)	(2)
<i>HIOT_behave</i>	0.1702 *** (3.7613)	0.1079 *** (2.7305)
<i>L. EVC</i>		0.2476 *** (6.4648)
<i>Two</i>	0.2995 *** (3.1343)	0.2772 *** (2.5941)
<i>State</i>	-0.4276 *** (-2.7073)	-0.3957 ** (-2.3662)
<i>Def</i>	0.0002 (0.6215)	-0.0000 (-0.1291)
<i>Lever</i>	-0.0806 (-1.2226)	0.0306 (0.5752)
<i>Share</i>	0.1141 (0.2938)	0.0293 (0.0871)
常数项	2.3828 *** (7.9659)	1.0951 *** (4.3586)
控制变量	控制	控制
行业/年份固定效应	是	是
观测值	1540	1121
调整 R ²	0.3824	0.3630

注:表中括号内的数字为 *t* 值;***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平,下同

3. 企业成长性在工业互联网与企业价值间的中介效应检验

从表 6 的检验结果来看,在中介变量企业成长性 (*Growth*) 的作用下,工业互联网可以提高制造企业价值。从单列数据来看,第(3)列回归中,*Growth* 系数在 1% 的置信水平下显著为正,这表明企业成长性显著提高了企业价值创造能力。第(4)列 *HIOT_behave* 回归系数在 1% 的置信水平下显著为正,说明随着企业使用工业互联网的程度越高,企业成长性也越高。进而假设 H₂ 验证通过。由于制造企业通过工业互联网的实施优化企业资源配置与流程再造,企业的采购、研发、

生产与销售都借助了工业互联网的智能化系统,从而企业的生产效率分到提升并使企业成长性进一步发展(王一晨,2019)^[8]。再从两列数据的比较来看,第(1)列和第(2)列比较,其回归中 *HIOT_behave* 的系数前者显著地高于后者。因此,在控制了 *Growth* 之后,*HIOT_behave* 对企业价值创造的影响有了显著降低,从而得出结论:*Growth* 是一个重要的中介变量。此外,为检验 *Growth* 作为中介变量的有效性,本文借鉴杨德明和刘泳文(2018)^[45]的方法,对中介效应进行 Sobel 检验。当被解释变量 *EVC* 回归时,Z 统计值是 1.8967,并在 1% 的置信水平下显著,中介效应的效应值是 18.8784%。可见,Sobel 检验表明 *Growth* 是一个有效的中介变量。因此,假设 H₃ 的结果检验通过。

表 6 企业成长性的中介效应影响

变量	EVC			Growth
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>HIOT_behave</i>	0.1702 *** (3.7613)	0.1659 *** (3.6869)		0.0576 * (1.8536)
<i>Growth</i>		0.0741 *** (2.6165)	0.0736 ** -2.5532	
<i>Intercept</i>	2.3828 *** (7.9659)	2.4696 *** (8.3299)	2.5386 *** -8.5112	-1.1718 *** (-5.3647)
Z 统计值中介效应的 效应值(%)		1.8967 *** 18.8784		
控制变量	控制	控制	控制	控制
行业/年份固定效应	是	是	是	是
观测值	1540	1540	1540	1540
调整 R ²	0.3824	0.3847	0.3798	0.0537

五、进一步讨论与稳健性检验

1. 公司治理调节机制的进一步检验

本文需进一步讨论是否还存在一些因素显著影响工业互联网与制造企业价值创造的关系。从互联网经济发展的趋势来看,公司治理情况对企业决策以及价值活动具有重要影响。公司治理的水平不同,对企业的资源配置、行为决策与组织管理会产生差异性表现,在一定程度上决定了工业互联网的实施效果以及企业价值创造的能力。Berle 和 Means(1932)^[35]指出,由于委托代理问题的存在,公司治理可能会影响对未来盈利能力的预期以及企业绩效。另外,Johnson 等(1996)^[46]认为,作为公司治理核心变量的董事会特征与股权结构间接影响企业价值能力,公司治理中的资源依赖、监督代理与战略决策三种重要作用明显影响了上市公司的价值。公司治理水平会直接影响到企业内外各利益相关者与各权力方之间的制衡关系。基于上述分析,本文借鉴施东晖和司徒大年(2004)^[53]的理论模型来反映公司治理水平。其模型如下:

$$CGI = \alpha_0 + \sum \beta_i D_i + \beta_2 FC + \beta_3 Chance + \beta_4 Asset + \sum \gamma_i Ind_j + \mu \quad (4)$$

考虑到公司治理能较好地反映企业股权集中度与企业绩效之间的制衡作用,因此将公司治理的影响因素分为:企业治理类型 *D_i*、固定资产的重要性 *FC*、企业增长机会 *Chance*、企业资产 *Size* 和

行业因素 Ind 。式(4)中 CGI 表示公司治理水平, $D_i (i = 1, 2, 3)$ 表示股权结构的三种类型, 分别代表前五大股东对企业绝对控股(股东持股 50% 及以上)、相对控股(股东持股在 10% ~ 50% 之间)、高度控股(股东持股比例在 10% 以下)。 FC 采用企业固定资产与主营业务收入的比值来度量。 $Chance$ 用企业上年度主营业务收入增长率来表示。 $Asset$ 用企业总资产自然对数来表示。 $Ind_j (j = 1, 2, 3)$ 为行业虚拟变量。

对上述模型进行分年度回归后, 得到回归模型残差的绝对值即为公司治理水平指数 CGI , 且 CGI 越高, 则反映公司治理水平越高。表 7 是对公司治理在工业互联网与制造企业价值创造关系之间的调节效应的线性回归分析。在控制行业与年度后的回归结果中, 列(1)把工业互联网与公司治理放到模型中回归分析, 发现工业互联网与公司治理在 1% 的水平上显著为正, 并且工业互联网的显著性与 t 值变化关系不大, 由此说明公司治理并不是工业互联网与制造企业价值创造的一个中介变量。列(3)在加入公司治理与工业互联网的交互项 $IHOT_behave \times CGI$ 后, 回归结果显示 $IHOT_behave \times CGI$ 在 5% 的水平上显著为正, 从而说明了公司治理在工业互联网与企业价值创造的关系中具有正向调节效应, 即与公司治理水平较低的制造企业相比, 在公司治理水平较高的企业中工业互联网对制造企业价值创造的正向促进作用表现更为显著。假设 H_4 得到验证。

表 7 公司治理的调节机制

变量	EVC		
	(1)	(2)	(3)
<i>IHOT_behave</i>	0.1702 *** (3.7613)	0.1719 *** (3.8424)	0.1785 *** (3.9746)
<i>CGI</i>		-0.1126 * (-1.7778)	-0.2044 *** (-2.6639)
<i>IHOT_behave</i> × <i>CGI</i>			0.0653 ** (2.1881)
<i>Two</i>	0.2995 *** (3.1343)	0.2345 ** (2.1676)	0.2447 ** (2.2670)
<i>State</i>	-0.4276 *** (-2.7073)	-0.4394 *** (-2.8121)	-0.4543 *** (-2.7851)
<i>Def</i>	0.0002 (0.6215)	0.0001 (0.4795)	0.0001 (0.5251)
<i>Lever</i>	-0.0806 (-1.2226)	-0.0835 (-1.2211)	-0.0863 (-1.2532)
<i>Share</i>	0.1141 (0.2938)	0.0756 (0.1956)	0.0373 (0.0964)
常数项	2.3828 *** (7.9659)	2.5202 *** (8.0509)	2.4974 *** (8.1127)
控制变量	控制	控制	控制

续表 7

变量	EVC		
	(1)	(2)	(3)
行业/年份固定效应	是	是	是
观测值	1540	1540	1540
调整 R ²	0.3824	0.3848	0.3875

2. 稳健性检验

为验证工业互联网对制造企业价值创造实证的准确性,需进一步探讨解释变量与被解释变量是否存在相互影响的内生性问题。主要采取的稳健性检验包括:

(1)构建工业互联网行动指数 *IHOT_index*。本文借鉴杨德明和刘泳文(2018)^[45]稳健性检验方法,构建了工业互联网行动指数 *IHOT_index*,这是一个非主观判断的指数。表 8 回归结果说明,假设 H₁ 结论仍旧成立。对于假设 H₃,也用 *IHOT_index* 替换 *IHOT_behave*,其结论与上述表 5 的结论相比并未发生实质性的变化。

表 8 替换解释变量的稳健性检验

变量	EVC	
	(1)	(2)
<i>IHOT_index</i>	0.1567 *** (2.6349)	0.0781 * (1.8329)
<i>L. EVC</i>		0.2333 ** (6.2703)
截距	2.4534 *** (8.1615)	1.2671 *** (5.3991)
控制变量	控制	控制
行业/年份固定效应	是	是
观测值	1540	1121
调整 R ²	0.3776	0.3499

(2)替换企业价值创造被解释变量。文中被解释变量采用的是 Tobin's Q 来测算,但是 Tobin's Q 也是一个相对性指标,存在不能准确衡量工业互联网、企业成长性与价值创造的关系问题。因此,在稳健性检验中借鉴 Fisher 提出的资本价值理论,并参照张琳等(2021)^[54]的做法,将企业价值创造 *EVC* 表示为: $EVC2 = \text{企业税后净利润} - \text{资本总金额} \times \text{加权平均资本成本}$ 。随后,将替换企业价值创造的被解释变量(*EVC2*)放入到回归方程中,结果如表 9 所示,替换被解释变量的回归系数及显著性和前述实证部分结果基本一致。

表 9 替换被解释变量的稳健性检验

变量	EVC2	
	(1)	(2)
<i>IHOT_behave</i>	0.0422 *** (4.3232)	0.0302 *** (2.9255)

续表 9

变量	EVC2	
	(1)	(2)
<i>L. EVC</i>		0.0820** (2.0923)
截距	1.4206*** (15.9037)	1.1928*** (13.2346)
控制变量	控制	控制
行业/年份固定效应	是	是
观测值	1540	1121
调整 R ²	0.2674	0.1980

(3) 工具变量为城市数字经济发展指数。本文参照 Chu 等 (2019)^[55]、杨德明和刘泳文 (2018)^[45] 的做法,选取了外生变量中国城市数字经济发展指数 (*DEI*) 作为工具变量。显然,中国城市数字经济发展指数 (*DEI*) 与 *IHOT_behave* 高度相关,不存在弱工具变量问题。具体做法是:将 *IHOT_behave* 的工具变量设定为 *DEI* 值 0~3,表示城市数字经济发展程度。根据信通院发布的《中国城市数字经济发展报告(2021年)》,按照 *DEI* 指数排名情况,将城市数字经济规模大于 6000 亿元的城市取值为“3”,代表城市有上海、北京、深圳、广州和杭州等 13 个。将数字经济规模大于 3000 亿元小于 6000 亿元的城市取值为“2”,数字经济规模大于 1000 亿元小于 3000 亿元的城市取值为“1”,其余为 0。采用两阶段 OLS 回归进行稳健性检验,第一阶段把 *IHOT_behave* 对 *DEI* 回归,得到所有回归结果的拟合值。第二阶段,用得到的拟合值作为第二阶段的解释变量进行回归。表 10 中分别列出了两阶段的回归结果,列(1)和列(3)是第一阶段结果,列(2)和(4)是第二阶段结果。结果表明:第一,在第(2)列和第(4)列回归中 *IHOT_behave* 回归系数为 1.4426、0.9202 且显著为正。第二,在列(4)中 *IHOT_behave* 回归系数为正,并在 1% 的置信水平下显著。另外,表 10 中 F 统计值都大于常规临界值 10,说明该工具变量 *DEI* 能较好地解释内生变量。综合两阶段 OLS 回归结果来看,说明工具变量在相关性、外生性得到满足之后,工业互联网对制造企业价值创造产生正向作用的结论依然较为稳健。

表 10 工具变量回归的稳健性检验

变量	EVC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>IHOT_behave</i>		1.4426*** (3.1191)		0.9202*** (3.9369)
<i>L. EVC</i>			-0.0131 (-0.4791)	0.2625*** (6.1029)
截距	2.3828*** (7.9659)	1.1672** (2.0074)	0.6442*** (2.8685)	0.3055 (0.8238)
F 值		16.072		15.944
控制变量	控制	控制	控制	控制
行业/年份固定效应	是	是	是	是

续表 10

变量	EVC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
观测值	1540	1540	1121	1121
调整 R ²	0.355	0.0369	0.0258	0.1375

六、结论与建议

1. 研究结论

工业互联网是我国制造企业深度融入互联网经济中的有机载体,在推动制造企业的网络化、智能化与数字化进程中发挥着不可替代的作用。当前,以工业互联网为依托的现代化制造业发展已具备一定的规模,互联网经济与制造业深度融合效果显著(魏津瑜和李翔,2020^[20];陈武等,2022^[56])。如何正确评价工业互联网对制造企业价值创造的作用是当前学术界较为关注的问题。本文以 2015—2020 年实施工业互联网的中国制造业上市企业为研究样本,实证分析得出:第一,在工业互联网的作用下,制造企业价值得到了显著提升。这得益于工业互联网为制造企业提供了信息交流与数据沟通的途径,更能满足客户的多样化需求,有助于企业降低交易成本,从而提高企业价值。第二,工业互联网通过企业成长性这个中介变量,促进了企业价值的提高。第三,公司治理在工业互联网与企业价值创造的关系中具有正向调节效应。本文最后的稳健性检验也表明,在工业互联网对制造企业价值创造作用过程中,企业成长性依然是企业获得价值提升的中介条件之一。

2. 启示及建议

基于本文理论与实证部分的研究结论,得到如下四点启示:

第一,传统制造企业应积极实施工业互联网战略,并与企业数智化转型结合起来,使制造企业成为工业互联网发展的主力军。将制造企业的要素资源、生产管理、设备开发、采购供应、销售服务以及客户资源等与工业互联网平台的优势相结合,形成跨区域、跨系统、跨时空的联通网络,促进企业价值创造,提升企业综合竞争力。目前我国制造企业与工业互联网的融合程度并不高,为提升制造企业工业互联网的实施程度,应鼓励企业依照数智化发展的要求进一步完善工业互联网应用软件的开,使工业互联网为企业切实提供诸如报表管理、远程控制与设备诊断等基础性生产工作的更新化,以便更为确切地提升企业价值创造能力;其次,应引导制造企业打破物流链、供应链与产业链间之间的数据壁垒,以工业互联网平台为基础,打破制造企业间的生产设施与信息管理的“数字鸿沟”,促进制造企业数据资源的联通与共享;再次,充分发挥工业互联网平台的龙头引领作用,鼓励中小型制造企业融入工业互联网平台中,推动整个制造业数智化转型。

第二,企业要利用工业互联网持续创造价值,需具有较高的成长性。企业成长性涉及一系列企业价值能力增长指标,涵盖利润增长能力、资产运营能力、风险抵抗能力与盈利扩展能力等多方面。在一定时期内制造企业要持续利用内外部资源促进企业的正向发展,实现企业的整体扩张与成长,在互联网经济中激发价值潜力,必须具有较高的企业成长性。在与工业互联网深度融合的进程中,制造企业应借助工业互联网的信息、通信、技术与平台等要素禀赋优势,对研发、生产、营销与服务等多个环节进行优化,实现企业业务流程再造,重构企业价值网络,实现企业成长性与价值创造的双提升,达到制造企业与工业互联网平台的共同发展。

第三,不同制造企业应根据其成长性的具体情况采取差异化的工业互联网实施策略,以更有效提升企业价值。对于正处于成长中的制造企业,应重视工业互联网战略的长期规划,通过实施工业互联网对企业进行基础性数字化改造,以提升其竞争优势。对于较为成熟的制造企业,重点是通过

工业互联网推动其数字化转型,使企业在与工业互联网的联动中对传统生产资源与要素进行再开发,注重企业数字化转型战略实施与原有市场与技术的优势融合,利用工业互联网的数字技术与原有产品形成数字链接,同时增强企业产品附加值,提高制造企业的市场竞争优势。

第四,不断优化公司治理水平,才能持续提升企业价值。制造企业应高度重视股权结构对企业价值创造的激励约束作用,不断优化产权结构,促进企业产权制度建设,合理划分企业股东、董事会与监事会的权力分配与责任义务,防止出现因委托代理问题引发的道德败坏行为与错误经济决策行为,并建立科学规范的薪酬管理机制与约束机制。

参考文献

- [1] 中国工业互联网研究院. 中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021年)[R]. 北京:中国工业互联网研究院,2021.
- [2] 焦勇. 数字经济赋能制造业转型:从价值重塑到价值创造[J]. 成都:经济学家,2020,(6):87-94.
- [3] Daniel, K., C. Arnold, and K. I. Voigt. The Influence of the Industrial Internet of Things on Business Models of Established Manufacturing Companies-A business Level Perspective[J]. Technovation,2017,48,(7):6-19.
- [4] 蔡呈伟,戚聿东. 工业互联网对中国制造业的赋能路径研究[J]. 石家庄:当代经济管理,2021,(12):40-48.
- [5] 唐国锋,李丹. 工业互联网背景下制造业服务化价值创造体系重构研究[J]. 长春:经济纵横,2020,(8):61-68.
- [6] Shahla, A., M. Nilashi, and A. Rezvani. Effect of Internet of Things on Manufacturing Performance: A Hybrid Multi-criteria Decision-making and Neuro-fuzzy Approach[J]. Technovation,2021,68,(9):118-124.
- [7] 李子坤. “互联网+”背景下的生产组织平台化[J]. 北京:互联网经济,2016,(6):42-45.
- [8] 王一晨. 运用工业互联网推动中国制造业转型升级[J]. 郑州:中州学刊,2019,(4):26-30.
- [9] 吕文晶,陈劲,刘进. 工业互联网的智能制造模式与企业平台建设——基于海尔集团的案例研究[J]. 北京:中国软科学,2019,(7):1-13.
- [10] Bohu, L. I., B. C. Hou, W. T. Yu, et al. Applications of Artificial Intelligence in Intelligent Manufacturing: A Review[J]. Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering,2017,18,(1):86-96.
- [11] Joe, T., and H. Chang. A Study on User-oriented and Intelligent Service Design in Sustainable Computing: A case of Shipbuilding Industry Safety[J]. Sustainability,2017,9,(4):544.
- [12] Frank, A. G., G. S. Mender, and N. F. Ayala. Servitization and Industry 4.0 Convergence in the Digital Transformation of Product Firms: A Business Model Innovation Perspective[J]. Technological Forecasting and Social Change,2019,(14):341-351.
- [13] Forman, C., K. and K. McElheran. Firm Organization in the Digital Age: IT Use and Vertical Transactions in U. S. Manufacturing [R]. SSRN Working Paper Series,2019.
- [14] 刘祎. 工业互联网平台情境下制造业企业服务化的适应性机制——基于系统动力学的仿真[J]. 石家庄:当代经济管理,2021,(9):29-39.
- [15] 杨林,陆亮亮,刘娟. “互联网+”情境下商业模式创新与企业跨界成长:模型构建及跨案例分析[J]. 北京:科研管理,2021,(8):43-58.
- [16] Penrose E. T. Theory of the Growth of the Firm[M]. Oxford. England: Wiley&Sona Press,1959.
- [17] 谢赤,樊明雪,胡扬斌. 创新型企业成长性、企业价值及其关系研究[J]. 长沙:湖南大学学报(社会科学版),2018,(5):58-64.
- [18] 吕涛,潘丽. 中国新能源上市公司成长性评价研究[J]. 长春:工业技术经济,2017,(2):118-125.
- [19] 李海霞. CEO 权力、风险承担与企业成长性——基于我国上市公司的实证研究[J]. 北京:管理评论,2017,(10):198-210.
- [20] 魏津瑜,李翔. 基于工业互联网平台的装备制造企业价值共创机理研究[J]. 呼和浩特:科学管理研究,2020,(1):106-112.
- [21] 卢福财,徐远彬. 互联网对生产性服务业发展的影响——基于交易成本的视角[J]. 南昌:当代财经,2018,(12):92-101.
- [22] 黄群慧,余泳泽,张松林. 互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J]. 北京:中国工业经济,2019,(8):5-23.
- [23] 徐远彬,卢福财. 互联网对制造企业价值创造的影响研究——基于价值创造环节的视角[J]. 南昌:当代财经,2021,(1):3-13.
- [24] 戴美虹,李丽娟. 民营经济破局“出口低端锁定”:互联网的作用[J]. 上海:世界经济研究,2020,(3):16-32,135.

- [25] 马永开,李仕明,潘景铭. 工业互联网之价值共创模式[J]. 北京:管理世界,2020,(8):211-222.
- [26] Babu, T., H. Roopa, and A. S. Rajesh. Internet of Things-based Automation Design and Organizational Innovation of Manufacturing Enterprises[J]. Information Technology and Technology Research, 2020, 24, (6):99-104.
- [27] Ceccagnoli, M., C. Forman, and P. Huang, et al. Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software[J]. MIS Quarterly, 2012, 36, (1):263-290.
- [28] Ba, S., and B. R. Nault. Emergent Themes in the Interface Between Economics of Information Systems and Management of Technology[J]. Production and Operations Management, 2020, (36):439-453.
- [29] 朱宗乾,高晏莹,张若晨. 基于工业互联网的制造企业商业模式:如何从无到有?——以海尔为例[J]. 广州:科技管理研究, 2019, (10):223-232.
- [30] 王凤彬,王骁鹏,张驰. 超模块平台组织结构与客制化创业支持——基于海尔向平台组织转型的嵌入式案例研究[J]. 北京:管理世界, 2019, (2):121-130.
- [31] 罗珉,李亮宇. 互联网时代的商业模式创新:价值创造视角[J]. 北京:中国工业经济, 2015, (1):95-107.
- [32] Baumol, W. J. Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis[J]. American Economic Review, 1967, 57, (3):415-426.
- [33] Matsuyama, K. Agricultural Productivity, Comparative Advantage, and Economic Growth[J]. Journal of Economic Theory, 1992, 58, (2):317-334.
- [34] 杜勇,曹磊,谭畅. 平台化如何助力制造企业跨越转型升级的数字鸿沟?——基于宗申集团的探索性案例研究[J]. 北京:管理世界, 2022, (6):117-139.
- [35] Berle, A., and G. Means. The Modern Corporation and Private Property[J]. Journal of Law and Economics, 1932, 25, (4):27-48.
- [36] 杨典. 公司治理与企业绩效——基于中国经验的社会学分析[J]. 北京:中国社会科学, 2013, (1):72-94.
- [37] Ashwin, A. S., R. T. Krishnan, and R. George. Board Characteristics, Financial Slack and R&D Investments[J]. Journal of Management, 1996, 22, (3):409-438.
- [38] Saberi, S., and M. Koughizadeh, J. Sarkis, et al. Blockchain Technology and Its Relationships to Sustainable Supply Chain Management[J]. International Journal of Production Research, 2019, 57, (7):2117-2135.
- [39] 林心怡,吴东. 区块链技术与企业绩效:公司治理结构的调节作用[J]. 北京:管理评论, 2021, (11):341-352.
- [40] 陈一华,张振刚,黄璐. 制造企业数字赋能商业模式创新的机制与路径[J]. 武汉:管理学报, 2021, (5):731-740.
- [41] Baron, R. M., and D. A. Kenny. The Moderator-mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, (51):1173-1182.
- [42] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 北京:心理科学进展, 2014, (5):731-745.
- [43] Raviv, M. G., Z. Ran, and S. Greenstein. Hidden Software and Veiled Value Creation: Illustrations From Server Software Usage[J]. Research Policy, 2021, 50, (9):1104-1123.
- [44] 戚聿东,张任之. 金融资产配置对企业价值影响的实证研究[J]. 北京:财贸经济, 2018, (5):38-52.
- [45] 杨德明,刘泳文. “互联网+”为什么加出了业绩[J]. 北京:中国工业经济, 2018, (5):80-98.
- [46] Johnson, J. L., C. M. Daily, and A. E. Ellstrand. Boards of directors: A Review and Research Agenda[J]. Journal of Management, 1996, 22, (3):409-438.
- [47] 金辉,李秋浩. 资本结构、成长性与中小企业价值——基于面板门槛模型的实证研究[J]. 哈尔滨:商业研究, 2015, (2):144-151.
- [48] 姚荣辉,刘一麟,杨向群. 商誉、企业成长性与企业价值关系的实证研究[J]. 合肥:预测, 2020, (6):32-38.
- [49] Bentley, K. A., T. C. Omer, and N. Y. Sharp. Business Strategy, Financial Reporting Irregularities, and Audit Effort[J]. Contemporary Accounting Research, 2013, 30, (2):780-817.
- [50] Dichev, L. D., J. Graham, C. R. Harvey, et al. Earnings Quality: Evidence from the Field[J]. Journal of Accounting and Economics, 2013, 56, (3):1-33.
- [51] 赵振. “互联网+”跨界经营:创造性破坏视角[J]. 北京:中国工业经济, 2015, (10):146-160.
- [52] 程立茹. 互联网经济下企业价值网络创新研究[J]. 北京:中国工业经济, 2013, (9):82-94.
- [53] 施东晖,司徒大年. 中国上市公司治理水平及其对绩效影响的实证研究[J]. 天津:南开管理评论, 2004, (1):41-48.
- [54] 张琳,蔡荣华,张姐. PE 助力制造业企业“走出去”与价值创造[J]. 大连:管理案例研究与评论, 2021, (6):679-697.
- [55] Chu, Y. Q., X. Tian, and W. Y. Wang. Corporate Innovation Along the Supply Chain[J]. Management Science, 2019, (12):2445-2466.
- [56] 陈武,陈建安,李燕萍. 工业互联网平台:内涵、演化与赋能[J]. 北京:经济管理, 2022, (5):189-208.

Industrial Internet, Enterprise Growth and Enterprise Value Creation

LU Fu-cai¹, CHEN Hui^{1,2}

(1. Institute of Industrial Economics, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang, Jiangxi, 330013, China;

2. School of Business, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi, Hunan, 417000, China)

Abstract: With the technological progress of industrial Internet of things, the value co-creation mode of Internet thinking and consumer Internet is gradually introduced into the manufacturing industry. It forms the industrial Internet — a new production organization mode combining information and communication technology with manufacturing industry. The Industrial Internet has been widely concerned by the world since 2012. Then, as the subject of the deep integration of the Internet economy and the real economy, how does the industrial Internet create the value creation of manufacturing enterprises? What is the mechanism and path of Industrial Internet to create value for manufacturing enterprises? At present, the existing articles only regard the industrial Internet as the situational factor of enterprise value creation, but this paper takes the “specific variable” of the industrial Internet as the core factor to study the relationship between the Internet economy and the value creation of manufacturing enterprises. Moreover, it takes enterprise growth as the intermediary factor between industrial Internet and enterprise value creation, revealing the role of manufacturing enterprises in value creation under the role of industrial Internet platform.

The industrial Internet is the basis for the in-depth cooperation between the Internet and the real economy, and it is the force of value creation for manufacturing enterprises. On the basis of defining the three basic concepts of industrial Internet, enterprise growth and value creation, and using the existing articles to analyze the theoretical relationship between these three, the paper establishes a theoretical model of unbalanced growth. And using the data of China's listed manufacturing companies from 2015 to 2020, it studies the impact of industrial Internet, enterprise growth and enterprise value creation by using the mediator model. The findings show that, first of all, the industrial Internet has a significant positive effect on enterprise growth and enterprise value. Then, the growth of enterprises plays a mediating effect on the relationship between industrial Internet and value creation by using the moderate model. Moreover, its impact on value creation is significant with better corporate governance. The results still hold after a series of robustness tests. It enriches the economic effect of industrial Internet, and also strengthens the value creation effect of information.

Therefore, this paper puts forward some reference suggestions to promote the deep integration of industrial Internet and manufacturing enterprises: First, the traditional manufacturing enterprises should actively implement industrial Internet, and strengthen the promoting role of industrial Internet platform in the construction of manufacturing enterprises' digital intelligence. During the integrate industrial Internet and digital intelligence construction, and it make manufacturing enterprises become the main force in the development of industrial Internet. Second, under the industrial Internet, it should strengthen the growth of enterprises and improve the value creation of enterprises together. It should enhance the positive influence of enterprise growth on the value creation of manufacturing enterprises. Third, the different manufacturing enterprises should adopt differentiated industrial Internet specific implementation strategies according to their growth development, so as to enhance enterprise value creation more effectively. Fourth, for manufacturing enterprises under different corporate governance, their roles in enhancing enterprise value creation are different. In a word, it should better play the role of corporate governance in promoting high-quality development of manufacturing industry.

Key Words: industrial internet; enterprise growth; value creation; unbalanced growth model; corporate governance

JEL Classification: L16, L29

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2023.01.001

(责任编辑:刘建丽)