

智能制造是否促进了企业股利分配*

——来自进口工业机器人的证据

孙 健¹ 朱立怡¹ 凌子曦² 许 锐³

(1. 中央财经大学会计学院/企业数字化转型研究中心, 北京 100081;

2. 中国财政科学研究院, 北京 100142;

3. 广东外语外贸大学会计学院, 广东 广州 510006)

内容提要:在全球新一轮科技革命浪潮和“共同富裕”得到广泛关注的背景下,从智能制造视角探究其对企业内部资源分配问题的影响具有重要意义。本文使用2007—2021年中国海关数据和上市公司数据建立数据样本,测算了上市公司层面的智能制造水平,实证考察了企业智能制造对其股利分配政策的影响及其机理。研究发现,智能制造会显著促进企业的股利分配。进一步替换股利分配水平和智能制造的度量方式以及利用《中国制造2025》这一准自然实验,发现结论保持一致。机制分析表明:企业智能制造通过“做大蛋糕”(提高生产经营效率)和“分好蛋糕”(提升公司治理水平),最终有助于提高企业的股利分配水平。异质性分析发现:智能制造的股利分配促进效应在非国有企业、行业集中度更高的企业、所在地区经济更为发达的企业中更为明显。本研究在理论上拓展了股利分配政策的影响机制,实践上为智能制造的政策推广和促进企业的可持续发展提供了一定的现实指导和启示。

关键词:智能制造 工业机器人 股利分配 经营效率 公司治理

中图分类号: F273 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—5766(2025)02—0065—19

一、引言

股利分配是影响我国资本市场发展的重要因素,合理的股利政策能够引导投资者理性投资,优化资源配置。在当前我国面临产业转型升级、寻求高质量发展的关键时间节点,企业有效、合理的股利分配既能够稳定资本市场、增强消费信心和消费能力、促进内需增长,还有利于促进“共同富裕”目标的实现。企业依据经营状况充分适当地分配股利,有利于在微观层面实现财富的公平分配,为实现“共同富裕”目标提供了坚实的经济基础。为更好地保护中小股东利益,我国近年来不断强化对上市公司现金分红的监管,并出台了一系列政策推动分红制度的完善。例如,2024年4月发布的新“国九条”明确提出要增强分红稳定性、持续性和可预期性,鼓励上市公司进行多次分红,并将现金分红与减持、风险警示等监管措施挂钩^①。这一系列举措有助于降低资本市场波动、

收稿日期:2024-06-25

* 基金项目:国家社会科学基金一般项目“商业智能对企业管理控制系统的影响机理研究”(21BGL095);广州市哲学社会科学发展“十四五”规划项目(2023GZGJ58);广东省教育厅特色创新项目(2024KTSCX179)。

作者简介:孙健,男,教授,管理学博士,研究领域是公司财务与管理会计,电子邮箱:sunjian@cufe.edu.cn;朱立怡,女,博士研究生,研究领域是公司治理与公司金融,电子邮箱:zhuliyi@email.cufe.edu.cn;凌子曦,男,助理研究员,管理学博士,研究领域是公司治理,电子邮箱:lzx13522124054@163.com;许锐,女,讲师,管理学博士,研究领域是公司治理,电子邮箱:xuruiava@foxmail.com。通讯作者:许锐。

① 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于加强监管防范风险推动资本市场高质量发展的若干意见[EB/OL]. 2024-04-12[2025-01-20]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202404/content_6944878.htm。

减少大股东侵占,更好地保护中小股东合法权益。从现实来看,关注对公司股利政策的治理,保护中小股东权益,不仅是企业践行社会责任的体现,也与“共同富裕”所倡导的“让发展成果更多更公平惠及全体人民”的理念高度契合。

在全球新一轮科技革命和产业变革背景下,智能制造成为经济高质量发展的重要特征。2015年,国务院正式印发《中国制造2025》,明确提出了推进智能制造发展的目标。党的二十大报告进一步强调建设现代化产业体系,加快建设制造强国,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。得益于此,中国智能制造在过去十年实现了快速发展,中国已成为世界上规模最大、增速最快的工业机器人应用市场。国际机器人联盟(International Federation of Robotics, IFR)的报告显示,2022年,中国工业机器人安装量达29.026万台,占全球工业机器人年度总安装量的52%,稳居全球第一^①。随着工业4.0时代的到来,智能制造逐渐改变了传统工业企业的生产与管理方式^②。已有研究指出,智能制造的应用推动了公司业务模式转变并带来组织架构和商业模式的全方位、深层次变革(Aghion等,2018^[1];Bjuggren,2018^[2];Acemoglu和Restrepo,2018^[3],Acemoglu和Restrepo,2019^[4])。那么,智能制造的应用和转型是否会提升企业经营效率、改善代理问题?从而对企业内部的股利分配产生治理效应,同时实现“做大蛋糕”和“分好蛋糕”?对这一问题的探讨对于促进智能制造背景下经济的高质量发展具有重要的意义。

本文以2007—2021年中国海关工业机器人进口数据和上市公司数据为基础样本,通过测算上市公司层面的工业机器人应用情况作为智能制造转型的代理变量,实证考察了企业智能制造转型对其股利分配政策的影响及其机理。本文的研究贡献可能包含以下三个方面:一是丰富了智能制造经济后果的相关研究。以往研究智能制造经济后果的文献大多聚焦成本黏性(权小锋和李闯,2022)^[5]、企业创新(尹洪英和李闯,2022)^[6]和绿色发展(林熙等,2023)^[7]等层面。本文探究了智能制造对企业股利分配的影响及其机制,丰富了智能制造的经济后果,从微观角度回答了智能制造能否促进资源的合理化分配这一重要问题。二是丰富了股利分配影响因素的相关研究。现有文献主要探究了资本结构、财务绩效、资本市场信号、内部治理结构等因素对股利分配的影响(杨淑娥等,2000^[8];吕长江和周县华,2005^[9];谢军,2006^[10];宋福铁和屈文洲,2010^[11];王化成等,2007^[12]),鲜有关注智能制造相关基础设施建设对企业股利政策的影响。本文聚焦数字经济时代背景下智能制造对企业股利分配的影响及其机制,厘清了智能制造的股利分配促进效应的内在机制,为促进企业数智化转型、改善分配问题、实现高质量发展提供了参考。三是构造了全新的微观层面智能制造基础设施应用样本。本文采用海关进口工业机器人数据和上市公司的数据测算了上市公司层面的智能制造情况,建立了用于研究企业智能制造对股利分配影响的微观数据样本。该研究样本具有新发展阶段的代表性与普适性,能够有效弥补现有文献使用工业企业数据库和行业机器人应用数据进行研究的不足^③。基于这一样本,本文系统探讨了智能制造如何通过影响生产经营与信息不对称改善微观主体的资源分配,为推进企业“智改数转”的相关实践提供了重要参考。

① 国际机器人联盟(International Federation of Robotics).世界机器人报告2023(World Robotics 2023)[EB/OL].2023-09-26 [2025-01-20].https://ifr.org/img/worldrobotics/2023_WR_extended_version.pdf.

② 国际机器人联盟在2018年发布的报告中表示,作为工业4.0的重要代表,以工业机器人应用为代表的智能制造发展将引发制造业在生产流程、组织管理、产品质量等方面的一系列变革。资料来源:International Federation of Robotics.Executive Summary World Robotics 2018 Industrial Robots [EB/OL].2018-10-17 [2025-01-20].https://ifr.org/downloads/press2018/Executive_Summary_WR_2018_Industrial_Robots.pdf.

③ 已有关于智能制造的研究(李磊等,2021^[22];何小钢等,2023^[23];冯玲等,2023^[24])广泛使用了工业企业数据库。考虑到工业机器人应用在2010年之后实现快速增长,因此工业企业数据库存在时间维度上的局限性。也有部分研究采用IFR公布的行业机器人数据测算企业智能制造(王永钦和董雯,2020^[25];闫雪凌等,2020^[26]),但无法直接体现微观企业的工业机器人使用情况,仍存在一定局限(Seamans和Raj,2018^[27];冯玲等,2023^[24])。

二、文献综述与研究假设

智能制造被认为是工业化和信息化的完美结合(钱海章等,2022)^[13]。以工业机器人为主要载体的智能制造发展会对经济增长(杨光和侯钰,2020)^[14]、企业出口增长(蔡震坤和綦建红,2021)^[15]、全球价值链重构(黄亮雄等,2023)^[16]、企业生产率提升(Graetz 和 Michaels, 2018^[17];Acemoglu 和 Restrepo, 2019^[4])及污染排放(盛丹和卜文超,2022)^[18]等产生一系列的影响。已有研究表明,智能制造促进了生产自动化,减少了低素质劳动力雇佣,从而提高了企业全要素生产率(Graetz 和 Michaels, 2018^[17];杨光和侯钰,2020^[14])。通过促进企业生产力水平提高和产出规模扩大,智能制造也增加了企业的劳动力需求,尤其是对非自动化岗位的劳动力需求(王永钦和董雯,2023)^[19]。在此基础上,企业对非常规、高素质劳动力的额外需求将会创造更多新的高技能工作岗位(Wadley, 2021^[20];叶永卫等,2022^[21])。因此,智能制造不仅革新了生产任务与经营战略,也吸引了更多具有知识背景和技能优势的高素质员工加入生产监督与经营管理。

整体而言,已有文献主要从提高企业经营绩效和变革劳动力结构的角度研究了智能制造对微观企业发展的影响(吕越等,2020^[28];刘斌和潘彤,2020^[29];王永钦和董雯,2020^[25];李磊等,2021^[22]),而尚未探讨引入智能化基础设施对企业股利分配决策和水平的影响。在推进中国式现代化进程中,如何更好地推进智能制造以保障公司生产效率提升与资源分配合理,将成为企业在数字经济时代面临的一道必答题。因此,本文将从微观层面对智能制造与企业股利分配策略之间的关系进行探讨。

智能制造在生产中得到日益广泛的应用,必然对企业的内外部资源分配产生重要影响。本文认为,智能制造将通过提升经营效率和优化信息环境两个途径影响企业股利分配行为。

一是智能制造将提升生产经营效率,积累可分配收益,从而提升管理层派发股利的动机。已有研究表明,智能制造能够通过技术变革带动资源配置效率提升与生产要素投入平衡,从而有效增加总产出(Aghion 等,2018^[1];Bjuggren, 2018^[2];Acemoglu 和 Restrepo, 2018^[3];杨光和侯钰,2020^[14])。股利的信号传递理论表明,现金股利的变动反映公司未来的盈利和现金流状况(Lintner, 1956)^[30],增加现金股利能够向市场传递未来业绩向好的信号。当公司未来业绩可能有较大提升时,管理者将倾向于增加现金股利(Nissim 和 Ziv, 2001)^[31]。由此可知,智能制造通过将智能技术融入传统生产流程,实现生产方式的革新和效率提升,从而实现“做大蛋糕”,积累企业内部可分配资源,激励管理层增加股利支付。

二是智能制造将优化内部治理环境,降低内外部信息不对称,从而约束大股东利益侵占的动机,促进股利分配。代理视角下的股利理论认为,信息不对称造成的代理问题是促进或制约股利分配的关键因素(Jensen 和 Meckling, 1979)^[32]。管理层相比于股东享有更多的内部信息,因而会充分利用这种信息不对称影响股利分配政策,将更多的资源留存在企业内部以实现自身目的,从而抑制股利分配(Rozeff, 1982)^[33]。上述理论在中国场景下更多地体现为控股股东与中小股东之间的代理冲突问题,即控股股东的利益攫取动机对中小股东现金股利的侵占(吕长江和周县华,2005^[9];谢军,2006^[10])。因此,提升信息传递效率和信息披露质量,对于约束大股东掏空,兼顾中小股东利益,提升股利分配水平至关重要。

根据信息披露理论(disclosure theory),管理层的信息披露行为受到内部信息质量的影响。企业内部信息质量越高,则管理层信息披露的积极性与准确性越高(Diamond, 1985^[34];Trueman, 1986^[35];Verrecchia, 1990^[36])。一方面,内部信息质量与企业生产经营效率密切相关。提高生产经营效率能够彰显管理层的经营业绩与工作能力,从而减轻其隐瞒负面信息和操纵信息披露的动机

(Singhvi 和 Desai, 1971)^[37]。智能制造将显著提高企业的生产效率和产出质量(Aghion 等, 2018^[1]; Bjuggren, 2018^[2]; Acemoglu 和 Restrepo, 2018^[3]; 杨光和侯钰, 2020^[14]), 从而提升管理层提高信息披露水平的意愿, 以彰显其工作能力并获得更高的薪酬回报与社会声誉。

另一方面, 健全的内部治理环境可以提升内部信息的获取、处理和传递效率, 进而有效约束管理层操纵信息披露, 提升信息披露质量(伊志宏等, 2010)^[38]。智能制造能够降低生产经营信息的人为失误和可操纵性, 其自动化流程和人机交互系统也有助于提升公司内部信息获取和传递的及时性、完整性, 从而提高信息透明度(Guznov 等, 2020^[39]; Simon 等, 2023^[40])。此外, 相较于传统的生产方式, 工业机器人应用有助于企业在智能制造转型阶段实现人力资本优化(李磊等, 2021^[22]; 冯玲等, 2023^[24]); 通过引入更多高素质劳动力, 企业得以强化生产过程中的高质量监督, 提高经营管理效率, 减少异常交易与财务欺诈, 从而提升企业风险识别和应对能力, 为更高的信息披露质量保驾护航(Call 等, 2017)^[41]。由此可知, 智能制造有助于降低生产信息的人为失误和可操纵性, 提高经营信息的处理和传递效率, 从而降低内外部信息不对称, 约束大股东“掏空”, 敦促其“分好蛋糕”, 提升股利支付水平。

因此, 本文提出如下假设:

H₁: 智能制造水平提高将提高企业股利支付水平。

三、研究设计

1. 计量模型

为检验智能制造水平对企业股利支付的影响, 本文在上述理论分析的基础上, 构建计量模型(1)。模型(1)中, 被解释变量 *Div* 为对上市公司股利支付的度量, 参照杨菁菁等(2024)^[42], 包括是否支付现金股利以及股利支付占股本的比例。本文以工业机器人应用水平(*Std_robot*)作为智能制造水平的代理变量。控制变量包括企业财务特征与公司治理因素。模型控制了公司(*Firm*)和年度(*Year*)固定效应, ε_{it} 为随机扰动项。

$$Div_{it} = \beta_0 + \beta_1 Std_robot_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

2. 变量说明

解释变量。现有研究采用工业机器人进口数据作为智能制造的度量(李磊等, 2021^[22]; 冯玲等, 2023^[24]; 何小钢等, 2023^[23]), 但大多未能覆盖 2015 年以后年份, 以及拓展到上市公司层面。基于此, 本文首次以上市公司海关进口工业机器人数据为基础, 测算了微观企业的智能制造水平。这一衡量方式的合理性和优势在于:(1) 尽管近十年来中国企业智能制造的广度与深度不断提升, 但正式投产的工业机器人仍主要来自进口。IFR 公布的《2020 年世界机器人报告》显示, 截至 2019 年, 进口设备占中国工业机器人年度新安装总量的 71%^①。(2) 中国海关数据库由海关总署统计披露, 数据库中对进口商品的定义和归类(例如, 关于工业机器人的定义)十分明确, 对进口商品信息的核查也非常严格。相比之下, 已有研究采用的企业调查数据对工业机器人的定义则在很大程度上依赖被调查者自身的判断, 具有较高的主观性。(3) 已有文献较多采用工业机器人进口数据作为企业智能制造的度量(Fan 等, 2021^[43]; 李磊等, 2021^[22]; 何小钢等, 2023^[23]; 冯玲等, 2023^[24]; 林熙等, 2023^[71])。也有部分研究采用 IFR 国际机器人联合会公布的行业机器人数据间接测算企业层面智能制造水平(王永钦和董雯, 2020^[25]; 闫雪凌等, 2020^[26]), 但行业层面数据未能直接体现微观企业的智能制造水平, 存在一定局限(Seamans 和 Raj, 2018^[27]; 冯玲等, 2023^[24])。综合

① 资料来源: International Federation of Robotics. IFR presents World Robotics Report 2020 [EB/OL]. 2020-09-24 [2025-01-20]. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>.

上述分析,中国海关数据库中的机器人进口信息为本文从微观层面研究机器人的经济效应提供了便利。

基于此,本文首先根据企业名称将沪深 A 股上市公司与海关进口数据进行匹配,获得企业层面的工业机器人进口信息,并在企业层面按年度对进口工业机器人的数量和价值进行加总。进而,本文以企业本年末资产总额对年度进口工业机器人的价值和数量进行标准化,得到智能制造水平的代理变量 *Std_robot*、*Std_robot2*。除此之外,本文参考王永钦和董雯(2020)^[25]的研究,在稳健性检验中补充了机器人渗透度作为智能制造水平的另一代理变量。具体而言,本文根据美国行业机器人协会(IFR)披露的行业机器人渗透度,测算得到上市公司的机器人渗透度,并以年末资产总额进行标准化得到 *Std_robot3*。

被解释变量。本文参考杨菁菁等(2024)^[42],使用企业是否支付现金股利的虚拟变量(*Div*)度量企业当期的股利政策,该变量在企业当期发放了现金股利时取 1,否则取 0。此外,参照廖珂等(2018)^[44],本文使用经资产规模标准化的股利支付总额(*Div2*)度量股利支付的水平,作为企业股利政策的定量度量。进一步地,本文也参照相关文献的做法,以总流通股数标准化后的股利总额,即每股股利(*Div3*)作为对股利政策的补充度量。

控制变量。参考已有研究,本文引入如下控制变量:企业规模(*Size*)、资产负债率(*Lev*)、总资产收益率(*Roa*)、企业是否亏损(*Loss*)、产权性质(*Soe*)、两职合一(*Dual*)、独立董事占比(*Indirector*)、第一大股东持股比例(*Top1*)、营业收入增长率(*Growth*)。

变量的具体定义如表 1 所示。

表 1 变量定义

变量	变量定义
<i>Div</i>	股利政策代理变量,是否支付现金股利,是取 1,否则取 0(杨菁菁等,2024) ^[42]
<i>Div2</i>	股利政策代理变量,即股利支付水平。支付股利值与总资产之比(廖珂等,2018) ^[44]
<i>Div3</i>	股利政策代理变量,即每股股利
<i>Std_robot</i>	经当期资产总额(元)标准化后的进口工业机器人价值,工业机器人进口数据来自中国海关数据库
<i>Std_robot2</i>	经当期资产总额(百万元)标准化后的进口工业机器人数量,工业机器人进口数据来自中国海关数据库
<i>Std_robot3</i>	经当期资产总额(百万元)标准化后的工业机器人渗透度。参照王永钦和董雯(2020) ^[25] ,工业机器人渗透度数据根据 IFR 国际机器人联合会公布的行业机器人应用数据构建
<i>Size</i>	营业收入的自然对数
<i>Lev</i>	资产负债率
<i>Roa</i>	总资产收益率
<i>Loss</i>	企业当年亏损取 1,否则取 0
<i>Soe</i>	国企为 1,否则为 0
<i>Dual</i>	两职合一
<i>InDirector</i>	独立董事占董事会总人数的比重
<i>Top1</i>	第一大股东持股比例
<i>Growth</i>	营业收入增长率
<i>Treatpost</i>	《中国制造 2025》涵盖的重点发展领域所属行业列为处理组 <i>Treat</i> ,发布当年(2015 年)为冲击时点(<i>Post</i>),二者交乘得到 <i>Treatpost</i>

续表 1

变量	变量定义
<i>Robot_america</i>	IFR 所公布的美国行业年度新增机器人数量,与中国企业匹配,并按照企业当期资产总额(百万元)标准化
<i>Std_robot_random</i>	随机打乱的 <i>Std_robot</i> 值
<i>Ta_turnover</i>	当年度总资产周转率,以销售收入/年初年末平均总资产计量
<i>Ab_invest</i>	参照 Biddle 等(2009) ^[45] 估计的异常投资数
<i>Invest</i>	固定资产净额与年初总资产的比值,用于估计过度投资(<i>Ab_invest</i>)
<i>Lag_Growth</i>	上期的营业收入增长率,用于估计过度投资(<i>Ab_invest</i>)
<i>Restate</i>	当年财报发生的重述事项数
<i>Voi</i>	当年受到处罚的财务信息违规次数
<i>Quality</i>	深交所信息披露质量评级,1=不合格,2=合格,3=良好,4=优秀
<i>Tunnel1</i>	(其他应收-其他应付)/主营业务收入
<i>Tunnel2</i>	关联交易占收入比例
<i>Lhhi</i>	企业所在行业竞争性弱于年度中位数取 1,否则取 0
<i>Lgdp</i>	企业所在地区 GDP 大于年度中位数取 1,否则取 0

3. 样本数据

本文以 2007—2021 年中国沪深 A 股上市公司为基础样本。刻画智能制造的工业机器人进口数据来自中国海关数据库^①。测算股利政策的基础数据来自 CSMAR 数据库。数据筛选剔除 ST 公司的样本、剔除存在缺失值的样本。根据上述标准,最终得到 34403 个公司-年度样本。为排除异常值影响,本文对所有的连续变量在 1% 和 99% 水平上进行 Winsorize 处理,所有回归标准误在行业层面进行 Cluster 处理。

四、实证结果

1. 描述性统计

表 2 的 Panel A 列示了主要变量的描述性统计结果。从表 2 可知,样本期内(2007—2021 年),上市公司平均进口工业机器人的相对价值(*Std_robot*)为 0.024,经资产总额(百万元)标准化后的机器人进口数量(*Std_robot2*)为 0.049 台。上市公司是否发放股利(*Div*)的均值为 0.690,标准差为 0.462,代表样本中约有 69% 的观测值发放了现金股利,相对于总资产的股利支付比率(*Div2*)均值为 0.018,每股股利(*Div3*)均值为 0.253。统计结果表明,总体而言,尽管样本期内上市公司的股利分配状况较之前年份(吕长江和王克敏,2002^[46];廖珂等,2018^[44])稳步提升,但不同企业之间的股利分配政策仍存在较大差异。

表 2 的 Panel B 列示了智能制造相关变量和股利相关变量的分行业统计结果。其中,智能制造水平方面,信息技术业、科学研究与技术服务业、农业的机器人应用价值(*Std_robot*)较高,分别为 0.031、0.029、0.028;电力热力燃气业、采矿业、建筑业较低,分别为 0.011、0.012、0.013。在股利分配水平方面,建筑业,信息技术业,交通、仓储和邮政业的股利分配概率(*Div*)较高,分别为 0.763、0.755、0.749;居民服务业、文化体育及娱乐业、农业较低,分别为 0.333、0.480、0.485,股利分配比率(*Div2*)和每股股利水平(*Div3*)的分布与之相似。

^① 海关数据库统计了贸易企业的进出口贸易记录,包含 HS8 产品代码、产品价格、数量、金额、贸易类型、贸易企业身份等信息。

表 2 的 Panel C 列示了智能制造相关变量和股利相关变量的分地区统计结果。其中,机器人应用方面,湖南、西藏、四川的机器人应用价值(*Std_robot*)较高,分别为 0.030、0.030、0.029;内蒙古、贵州、天津较低,分别为 0.014、0.017、0.018。在股利分配水平方面,浙江、江苏、贵州的股利分配概率(*Div*)较高,分别为 0.769、0.763、0.762;海南、宁夏、青海较低,分别为 0.320、0.374、0.374,股利分配比率(*Div2*)和每股股利水平(*Div3*)的分布与之相似。

表 2 描述性统计

Panel A: 全样本描述性统计

变量	Count	Mean	SD	P5	Median	P95
<i>Std_robot</i>	34403	0.024	0.025	0.001	0.015	0.074
<i>Std_robot2</i>	34403	0.049	0.052	0.003	0.032	0.153
<i>Std_robot3</i>	34215	6.252	3.775	0.606	6.093	12.676
<i>Div</i>	34403	0.690	0.462	0.000	1.000	1.000
<i>Div2</i>	34403	0.018	0.021	0.000	0.015	0.053
<i>Div3</i>	34403	0.253	0.382	0.010	0.157	0.764
<i>Size</i>	34403	22.138	1.254	20.362	21.969	24.533
<i>Lev</i>	34403	0.445	0.205	0.120	0.440	0.791
<i>Roa</i>	34403	0.047	0.072	-0.065	0.041	0.164
<i>Loss</i>	34403	0.041	0.199	0.000	0.000	0.000
<i>Soe</i>	34403	0.319	0.466	0.000	0.000	1.000
<i>Dual</i>	34403	0.257	0.437	0.000	0.000	1.000
<i>InDirector</i>	34403	0.373	0.053	0.333	0.333	0.455
<i>Top1</i>	34403	0.345	0.148	0.134	0.323	0.618
<i>Growth</i>	34403	0.193	0.493	-0.300	0.113	0.853

Panel B: 股利分配与智能制造水平的分组统计分析(分行业)

行业	<i>Std_robot</i>	<i>Std_robot2</i>	<i>Std_robot3</i>	<i>Div</i>	<i>Div2</i>	<i>Div3</i>
农业	0.028	0.058	6.036	0.485	0.014	0.184
采矿业	0.012	0.026	6.345	0.672	0.020	0.347
制造业	0.026	0.053	6.296	0.693	0.018	0.225
电力热力燃气业	0.011	0.022	6.150	0.704	0.023	0.415
建筑业	0.013	0.026	6.191	0.763	0.014	0.297
批发和零售业	0.017	0.035	6.202	0.700	0.018	0.331
交通、仓储和邮政业	0.021	0.044	5.833	0.749	0.020	0.240
住宿和餐饮业	0.023	0.049	4.987	0.617	0.015	0.235
信息技术业	0.031	0.065	6.703	0.755	0.015	0.155
金融业	0.019	0.040	5.327	0.523	0.013	0.257
房地产业	0.016	0.033	6.176	0.685	0.021	0.566
租赁和商务服务业	0.020	0.042	6.476	0.699	0.017	0.311
科学研究和技术服务业	0.029	0.060	5.958	0.612	0.013	0.187
公共设施管理业	0.022	0.046	6.838	0.692	0.015	0.250

续表 2

Panel B: 股利分配与智能制造水平的分组统计分析(分行业)						
行业	<i>Std_robot</i>	<i>Std_robot2</i>	<i>Std_robot3</i>	<i>Div</i>	<i>Div2</i>	<i>Div3</i>
居民服务业	0.024	0.050	7.564	0.333	0.013	1.242
教育业	0.021	0.043	6.307	0.603	0.016	0.163
卫生和社会工作业	0.019	0.039	6.553	0.703	0.015	0.159
文化体育和娱乐业	0.026	0.054	6.442	0.480	0.012	0.169
Panel C 股利分配与智能制造水平的分组统计分析(分地区)						
地区	<i>Std_robot</i>	<i>Std_robot2</i>	<i>Std_robot3</i>	<i>Div</i>	<i>Div2</i>	<i>Div3</i>
云南	0.022	0.046	5.871	0.587	0.016	0.372
内蒙古	0.014	0.030	6.046	0.692	0.022	0.313
北京	0.020	0.041	6.353	0.757	0.019	0.266
吉林	0.022	0.047	5.968	0.539	0.013	0.275
四川	0.029	0.060	6.155	0.607	0.016	0.213
天津	0.018	0.039	5.804	0.603	0.013	0.224
宁夏	0.024	0.050	6.410	0.374	0.010	0.250
安徽	0.020	0.042	6.137	0.753	0.019	0.259
山东	0.021	0.044	6.243	0.684	0.018	0.249
山西	0.020	0.041	6.123	0.491	0.014	0.273
广东	0.026	0.053	6.369	0.739	0.019	0.233
广西	0.024	0.050	6.357	0.581	0.018	0.261
新疆	0.021	0.044	5.977	0.568	0.013	0.271
江苏	0.025	0.051	6.363	0.763	0.019	0.246
江西	0.022	0.045	6.174	0.745	0.020	0.274
河北	0.023	0.048	6.517	0.665	0.019	0.284
河南	0.023	0.048	6.146	0.709	0.019	0.248
浙江	0.025	0.052	6.411	0.769	0.021	0.242
海南	0.027	0.057	6.034	0.320	0.007	0.112
湖北	0.024	0.049	6.160	0.620	0.015	0.271
湖南	0.030	0.063	6.219	0.594	0.015	0.202
甘肃	0.029	0.060	6.093	0.490	0.010	0.183
福建	0.025	0.051	6.217	0.706	0.021	0.368
西藏	0.030	0.063	6.510	0.644	0.030	0.266
贵州	0.017	0.035	5.957	0.762	0.020	0.449
辽宁	0.020	0.041	6.004	0.575	0.013	0.247
重庆	0.019	0.039	6.510	0.699	0.020	0.315
陕西	0.025	0.052	6.290	0.541	0.011	0.186
青海	0.026	0.054	5.561	0.374	0.013	0.290
黑龙江	0.021	0.044	5.872	0.579	0.015	0.194

资料来源:作者整理

2. 基准回归结果

表 3 列示了智能制造水平与企业股利分配的基准回归结果。表 3 中第(1)~(2)列的被解释变量为企业是否发放现金股利(*Div*),第(1)列的解释变量为企业的机器人相对价值(*Std_robot*),第(2)列的解释变量为企业的机器人相对数量(*Std_robot2*)。第(3)~(4)列列示了智能制造水平对股利支付水平的影响结果,被解释变量为企业股利支付的相对比例(*Div2*),同样,第(3)~(4)列的解释变量分别为企业的机器人相对价值(*Std_robot*)、企业的机器人相对数量(*Std_robot2*)。第(1)~(4)列的回归均控制了公司个体和年度固定效应,回归结果均显著为正。该结果表明,在其他条件相同时,智能制造水平提高能够显著提升企业股利分配概率和股利分配水平,支持本文的假设 H_1 。

表 3 基准回归结果

变量	<i>Div</i>		<i>Div2</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Std_robot</i>	0.451** (2.419)		0.042*** (6.143)	
<i>Std_robot2</i>		0.218** (2.435)		0.021*** (6.340)
<i>Size</i>	0.135*** (19.397)	0.135*** (19.651)	0.003*** (9.762)	0.003*** (10.124)
<i>Lev</i>	-0.474*** (-27.766)	-0.474*** (-27.769)	-0.009*** (-10.614)	-0.009*** (-10.609)
<i>Roa</i>	1.599*** (23.968)	1.599*** (23.953)	0.057*** (12.651)	0.057*** (12.634)
<i>Loss</i>	-0.082*** (-11.891)	-0.082*** (-11.889)	-0.003*** (-9.673)	-0.003*** (-9.682)
<i>Soe</i>	-0.018* (-1.934)	-0.018* (-1.934)	-0.001* (-1.988)	-0.001* (-1.980)
<i>Dual</i>	0.012** (2.402)	0.012** (2.405)	0.000 (0.325)	0.000 (0.326)
<i>InDirector</i>	-0.159*** (-3.035)	-0.159*** (-3.032)	0.002 (0.488)	0.002 (0.484)
<i>Top1</i>	0.316*** (10.160)	0.316*** (10.171)	0.014*** (10.369)	0.014*** (10.388)
<i>Growth</i>	-0.041*** (-5.001)	-0.041*** (-4.999)	-0.003*** (-5.216)	-0.003*** (-5.210)
常数项	-2.212*** (-13.169)	-2.213*** (-13.332)	-0.058*** (-7.149)	-0.059*** (-7.406)
企业/年份固定效应	是	是	是	是
观测值	34403	34403	34403	34403
调整 R ²	0.487	0.487	0.488	0.488

注:括号中为在行业层面聚类的稳健标准误;*、**、***分别表示在10%、5%、1%条件下显著。下同

3. 稳健性检验^①

(1) 替换被解释变量。在主检验中,本文以企业是否发放现金股利以及企业股利分配相对于资产总额的比例作为股利分配的代理变量。为增强回归结果的稳健性,参考已有文献(马曙光等,2005^[47];王化成等,2007^[12]),本文以每股股利分配金额(*Div3*)作为股利分配水平的补充代理变量。检验结果显示,替换被解释变量后,智能制造仍显著提升了上市公司的股利分配水平,验证了基准回归结果的稳健性。

(2) 智能制造的其他代理变量。得益于国产和进口的双重驱动,我国企业的智能制造水平在过去十年中实现了快速增长。自《中国制造2025》出台后,中国的工业机器人生产与组装市场逐渐发展成熟,仅以进口数量作为智能制造的代理变量存在一定程度上的低估。因此,本文参照王永钦和董雯(2020)^[25],根据国际机器人联盟公布的行业机器人应用数据,重新构建上市企业层面的工业机器人渗透度指标,并将其根据企业资产总额标准化,作为解释变量带入模型(1)进行回归。检验结果表明,将解释变量替换为企业层面机器人渗透度指标后,回归结果仍稳健支持主检验的结论。

(3) 增加固定效应。企业的智能制造和股利分配都有可能受到地区层面因素的影响,例如地区经济发展水平与人口条件等。为缓解潜在的遗漏变量问题,本文额外加入了对地区相关因素的控制。具体而言,本文额外在模型中加入企业所在城市的虚拟变量,进而实现对地区固定效应的控制。控制城市固定效应能够排除样本期内经营地区发生变动的相关因素对实证结果的影响。同时,地区固定效应也覆盖了原有的地区经济和人口特征的相关信息,实现了对其他各项无法观测的地区特征因素的控制。回归结果仍稳健支持基准回归的结论。

(4) 《中国制造2025》的外生冲击。《中国制造2025》作为中国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领,由国务院于2015年5月印发推进实施。规划涵盖了10个重点发展领域,包括新一代信息技术、高端数控机床与机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料和生物医药及高性能医疗器械,极大地推动了智能制造与制造业转型升级。本文以《中国制造2025》涵盖的行业与发布时间作为企业智能制造的外生冲击,构造智能制造的代理变量进行稳健性检验。具体而言,本文将规划涵盖的重点发展领域所属行业列为处理组,将规划发布当年作为冲击时点,由此构造 *Treatpost* 变量,并将其作为解释变量带入模型(1)进行回归,《中国制造2025》(*Treatpost*)的回归系数显著为正,稳健支持了智能制造对企业股利分配的促进作用。

(5) 工具变量:美国同行业机器人应用水平。股利分配与智能制造之间可能存在互为因果问题,即,大股东可能出于提高股利分配的需求而提升智能制造水平以提高生产效率,增加可分配的留存收益。因此,参考王永钦和董雯(2020)^[25]、冯玲等(2023)^[24],本文以国际机器人联盟公布的美国同行业机器人应用水平作为中国上市公司智能制造的工具变量进行2SLS回归分析,以缓解可能存在的互为因果偏差。美国同行业机器人应用水平与中国企业机器人进口具有相关性,且相对独立于中国上市公司的股利支付政策,因此满足外生性假设。美国同行业机器人应用水平通过了不可识别检验(Under-identification test)和弱工具变量检验(Weak identification test)。第一阶段回归结果表明,美国同行业机器人应用水平和中国企业机器人进口价值显著正相关。第二阶段回归结果表明,智能制造与股利分配水平依旧显著正相关,稳健支持了主检验的结论。

(6) 替换为制造业上市公司分样本。由于工业机器人主要应用于制造业企业,因此,本文参照

^① 因篇幅所限,相关内容略去。详见本刊网站登载扩展资料中的附录。

已有研究(王永钦和董雯,2020^[25];高翔等,2022^[48]),进一步将样本限定于制造业上市公司,以验证智能制造水平对股利分配的积极影响。检验结果表明,将全行业上市公司替换为制造业样本后,智能制造仍显著促进了企业股利分配的提升,结果稳健。

(7)处理效应模型。智能制造可能代表了企业所处的行业特征以及企业的自身特征,例如,智能制造水平较高的企业本身规模较大,实力较为雄厚,由此会导致主要解释变量的非随机性,影响结果的稳健性。为处理这一潜在的自选择问题,本文使用处理效应模型对模型(1)进行再次估计。本文定义了虚拟变量 $Hrobot$,该变量在企业的智能制造水平(Std_robot)大于样本中位数时取1,否则取0。企业所在城市的经济状况可能与企业的智能制造水平密切相关,因此,本文以企业所在城市的GDP是否大于样本的年度中位数($Lgdp$)作为外生变量。处理效应模型的第一阶段,对 $Hrobot$ 与基准检验中的控制变量进行 Probit 估计,如模型(2)所示。依据估计结果计算 Lambda 值,并作为额外控制变量代入第二阶段的回归中,如模型(3)所示。在使用处理效应模型控制了自选择问题后,本文的基准检验结果依旧稳健。

$$Hrobot_{it} = \beta_0 + \beta_1 Lgdp_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Div_{it} = \beta_0 + \beta_1 Std_robot_{it} + \beta_2 Lamda_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

(8)Placebo 检验。企业的股利分配依赖管理层的内部决策,影响因素较为多样。为了排除主检验的结果由未被观测到的随机因素驱动这一可能性,本文使用 Placebo 检验方法进行安慰剂检验。本文将样本中 Std_robot 值随机打乱,生成随机值 Std_robot_random ,使用 Std_robot_random 代替原解释变量进行主检验,再分别重复这一流程 50、100、200 次,对 Std_robot_random 的系数进行统计。如果在随机实验中 Std_robot_random 系数均值较小且分布均匀,代表主检验所揭示的效应确由智能制造驱动而非受其他内部因素的影响。检验结果显示,在重复 50、100、200 次时, Std_robot_random 的系数均值均较小,回归系数接近于正态分布,显著为正或显著为负的概率较小,上述结果说明,本文的结论在经随机实验验证后依旧稳健。

五、进一步分析

1. 影响机制检验

股利的信号传递理论表明,股利变动反映了公司未来的盈利和现金流状况(Lintner, 1956)^[30]。当公司未来业绩向好时,管理者将倾向于增加现金股利(Nissim 和 Ziv, 2001)^[31]。已有研究表明,智能制造将有效提升企业生产效率与经营业绩(Aghion 等, 2018^[1]; Bjuggren, 2018^[2])。基于此,本文认为,智能制造将通过提升生产经营效率,积累可分配收益,提升管理层派发股利的动机。

为验证此逻辑,本文引入企业经营效率的如下代理变量,分别为:(1)总资产周转率($Ta_turnover$),以当年度销售收入/平均资产总额衡量。(2)投资效率(Ab_Invest),投资效率本质上反映了企业的资本运营能力(Gabaix 和 Landier, 2008^[49]; 李焰等, 2011^[50])。因此,本文定义投资效率(Ab_Invest)作为经营水平的代理变量。参照 Biddle 等(2009)^[45],本文估计了模型(4),其中被解释变量为企业投资额($Invest$),解释变量为上一期营收增长率(Lag_Growth),定义过度投资(Ab_invest)为模型(4)计算得到的残差,变量的具体计算方法详如表 1 所示,该变量数值越高,代表企业的投资效率越低。总资产周转率衡量了企业的总体资产运营效率和管理水平,投资效率则衡量了企业合理利用既有资源、平衡投入与产出的能力与水平。

$$Invest_{it} = \beta_0 + \beta_1 Lag_Growth_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

本文参照温忠麟等(2004)^[51],构建模型(5)与模型(6),检验上述两个经营效率变量在智

能制造与股利分配的关系中的中介机制。模型(5)中,本文将总资产周转率($Ta_turnover$)与投资效率变量(Ab_invest)作为被解释变量,将其对机器人变量(Std_robot)回归,如果 Std_robot 的系数显著,说明智能制造提高了运营效率和投资效率,有利于企业经营效率的提升。模型(6)中,本文将 $Ta_turnover$ (Ab_invest)与机器人相关变量(Std_robot)一放入基准检验模型中进行检验,如果 $Ta_turnover$ (Ab_invest)的系数显著为正(负),且 Std_robot 的系数和显著性相比于基准检验降低,说明经营效率起到中介机制作用,智能制造通过提升企业的经营效率提高了股利分配。

$$Ta_turnover(Ab_invest)_{it} = \beta_0 + \beta_1 Std_robot_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Div_{it} = \beta_0 + \beta_1 Std_robot_{it} + \beta_2 Ta_turnover(Ab_invest) + \beta_2 Controls_{it} + Firm\ FE + Year\ FE + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

表4列示了相关的检验结果。第(1)~(2)列列示了模型(5)的检验结果,结果显示,智能制造水平提升会显著提高企业总资产运营水平,减少过度投资。第(3)~(4)列列示了模型(6)的结果,其中 $Ta_turnover$ 的系数显著为正, Ab_Invest 的系数显著为负,且 Std_robot 的系数和显著性均明显下降,这表明,智能制造提高了生产经营效率,有助于促进股利分配。

表4 中介机制分析-经营效率

变量	$Ta_turnover$	Ab_Invest	Div	Div
	(1)	(2)	(3)	(4)
Std_robot	0.683*** (3.856)	-0.560*** (-14.897)	0.455** (1.975)	0.021 (0.074)
$Ta_turnover$			0.045*** (5.950)	
Ab_Invest				-0.499*** (-9.398)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业/年份固定效应	是	是	是	是
观测值	33990	22128	33990	22128
调整R ²	0.775	0.399	0.480	0.499

基于公司治理角度,控股股东与中小股东之间的代理冲突问题极大地约束了我国企业的现金股利支付水平(吕长江和周县华,2005^[9];谢军,2006^[10])。因此,缓解信息不对称、约束控股股东利益侵占,对于兼顾中小股东利益,优化股利分配水平至关重要。

信息不对称的缓解有利于提升现金股利(Li和Zhao,2008)^[52],而智能制造能够显著提升企业的信息透明度,缓解信息不对称。根据信息披露理论,企业内部信息质量越高,则管理层信息披露的积极性与准确性越高(Diamond,1985^[34];Trueman,1986^[35];Verrecchia,1990^[36])。一方面,智能制造将减少企业生产经营过程中的无意识错误,降低生产信息的操作失误(Guznov等,2020^[39];Simon等,2023^[40]),从而提升企业内部信息透明度;另一方面,智能制造也能优化企业内部劳动力结构,为高素质劳动力带来就业创造效应(Graetz和Michaels,2018^[17];李磊等,2021^[22];冯玲等,2023^[24])。引入更多高素质劳动力能够提高经营管理效率,减少异常交易与财务欺诈,从而提升企业风险识别和应对能力,为更高的信息披露质量保驾护航(Call等,2017)^[41]。基于上述分析,本文认为,智能

制造能够通过缓解信息不对称促进股利分配。

为验证上述逻辑,本文参照已有研究(刘启亮等,2013^[53];林长泉等,2016^[54];刘贯春等,2023^[55]),引入了三个变量,分别为:企业当年财报后续的重述事项数(*Restate*)、企业当年受到处罚的财务信息违规次数(*Voi*)、深交所信息披露评级(*Quality*)。本文使用与上文一致的模型进行相应的中介机制检验。回归结果如表5所示。表5的第(1)~(3)列列示了第一阶段回归的检验结果,结果显示,智能制造水平提升显著降低了企业的重述事项和财务信息违规处罚次数,改善了企业的信息不对称状况。第(4)~(6)列列示了第二阶段检验的结果,其中*Restate*、*Voi*的系数均显著为负,*Quality*的系数显著为正,且*Std_robot*的系数和显著性均明显下降。检验结果表明,智能制造通过显著降低企业的信息不对称程度,改善了企业信息环境,进而促进股利支付水平提升。

表5 中介机制分析-缓解信息不对称

变量	<i>Restate</i>	<i>Voi</i>	<i>Quality</i>	<i>Div</i>	<i>Div</i>	<i>Div</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Std_robot</i>	-0.663** (-2.129)	-0.383*** (-3.273)	2.136*** (4.978)	0.440** (2.080)	0.440** (2.074)	-0.478* (-1.693)
<i>Restate</i>				-0.018*** (-4.510)		
<i>Voi</i>					-0.050*** (-4.760)	
<i>Quality</i>						0.075*** (16.468)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业/年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	34403	34361	24341	34403	34361	24341
调整 R ²	0.151	0.014	0.443	0.487	0.487	0.510

智能制造有助于降低大股东掏空程度。依据代理理论,具有信息优势的代理人有将资源留存在企业内以便侵占的动机,使得现金股利降低,而信息不对称的降低会缓解这一冲突,提升现金股利(Rozeff,1982)^[33]。在我国大小股东之间的代理问题较为突出的情境下(谢军,2006)^[10],智能制造的信息治理作用会抑制大股东的掏空行为(如资金往来占用和关联交易),敦促其分配更多股利。基于上述分析,本文预期,智能制造水平提升将有效缓解信息不对称,从而减少大股东掏空,促进股利分配。

为验证上述逻辑,参照李增泉等(2004)^[56],本文引入了两个变量,分别为:其他应收与其他应付之差占主营业务收入之比(*Tunnel1*)、关联交易收入占主营业务收入之比(*Tunnel2*)。前者衡量了大股东通过资金占用方式进行的掏空行为,后者衡量了大股东通过关联交易进行的掏空行为。本文使用与上文一致的模型进行相应的中介机制检验。表6列示了检验结果,第(1)~(2)列的结果显示,智能制造水平提升显著抑制了大股东通过往来资金占用和关联交易进行掏空的行为。第(3)~(4)列中*Tunnel1*、*Tunnel2*的系数均显著为负,且*Std_robot*的系数和显著性均明显下降。检验

结果表明,智能制造通过抑制大股东的掏空行为,有效约束大股东对中小股东的利益侵占,进而促进股利支付水平提升。

表 6 中介机制分析-降低掏空程度

变量	<i>Tunnel1</i>	<i>Tunnel2</i>	<i>Div</i>	<i>Div</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Std_robot</i>	-12.068** (-1.975)	-21.204*** (-3.591)	0.377 (1.278)	0.409 (1.331)
<i>Tunnel1</i>			-0.001*** (-4.380)	
<i>Tunnel2</i>				-0.000** (-2.475)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业/年份固定效应	是	是	是	是
观测值	34374	34221	34374	34221
调整 R ²	0.111	0.124	0.547	0.544

2. 异质性分析

智能制造水平对股利支付的提升作用可能受到不同企业特征、地区特征的异质性影响。

(1) 产权性质。已有研究表明,国有产权上市公司的股利支付特征显著区别于民营企业(吕长江和周县华,2005)^[9]。一方面,国有企业的分配行为通常受到更严格的政府监管,体现国家与社会而非私人股东的意志,股利政策与经营绩效的关联程度较小;另一方面,国有企业一定程度上享有更稳定的社会资源与市场地位,通常由于所有者缺位和内部人超强控制导致稳定且“吝啬”的股利分配(王化成等,2007)^[12]。反之,民营企业通常生产经营活动更为灵活,同时也面临更大的市场环境不确定性。因此,当智能制造改善劳动力结构并提升经营效率时,或将显著提升民营企业强化股利分配的动力。本文依据企业产权性质将样本分为 *Soe* 组和 *non-Soe* 组,并分别进行回归分析。表 7 的第(1)~(2)列列示了回归结果。其中,仅第(2)列的系数在 0.01 水平上显著为正,邹检验(Chow test)的结果表明,国有与非国有组别之间具有明显的组间差异,智能制造水平对非国有企业股利分配的促进作用更明显。

(2) 行业竞争程度。企业所处行业的竞争程度是影响企业财务战略的重要因素。竞争激烈程度不同的行业具有不同的股利分配特征(权小锋等,2010)^[57]。在竞争激烈的行业中,企业再投资和扩张的边际收益更大,往往需要保留更多的现金用于研发、市场推广等竞争活动,因而倾向于将收益更多留存于企业中,其股利政策较少受到经营成果的影响。反之,当行业竞争激烈程度较低时,企业更倾向于将盈余更多地用于股利分配,其股利分配水平受经营成果的影响更大。本文使用行业赫芬达尔指数度量竞争程度,赫芬达尔指数越高,该行业竞争越弱。定义虚拟变量 *Lhhi*,参照当企业所在行业的赫芬达尔指数大于样本的年度中位数时,即竞争程度较低时,定义该变量取值为 1,否则取值为 0。在表 7 的第(3)~(4)列中,当企业的行业竞争程度较低时(*Lhhi*=1),回归系数显著为正;而当行业竞争程度较高时,该系数并不显著,邹检验(Chow test)验证了两组之间有显著的组间差异。检验结果验证了本文预期。

(3) 区域经济发展水平。区域经济水平对智能制造的效能和收益往往会产生较大影响。

一方面,经济发展水平对企业的融资难度和财务压力会产生较大的影响。相对而言,经济发达地区的基础建设、营商环境和法律体系都更为完善,降本增效和治理介入的传导更快,因而企业生产经营和信息披露水平的提高更容易反映在绩效提升乃至股利分配上(杨菁菁等, 2024^[42];胡刘芬和周泽将, 2023^[58])。另一方面,经济发达的地区往往具有较高的劳动力成本。经济发达地区的居民收入水平较高,生活成本(住房、教育、医疗等方面的支出)通常也较高,劳动人口需要更高的薪资来维持其生活水平。因而,经济发达地区的企业为了吸引和留住员工,需要提供更好的薪酬待遇和福利条件,其劳动力成本负担更重。在此情境下,企业推行智能制造的效能更为显著,收益更高。本文依据企业所在地 GDP 的水平判断经济发达程度,定义虚拟变量 *LGdp*,当企业所在城市当年的 GDP 大于当年全国各城市 GDP 的中位数时,取值为 1,否则取值为 0。在表 7 的第(5)~(6)列中,当企业所在城市的经济更为发达时,回归系数显著为正;而当 GDP 较低时,该系数并不显著,邹检验(Chow test)验证了两组之间具有显著的组间差异,验证了本文预期。

表 7 异质性分析

变量	<i>Div</i>					
	<i>Soe</i> =1	<i>Soe</i> =0	<i>Lhhi</i> =1	<i>Lhhi</i> =0	<i>Lgdp</i> =1	<i>Lgdp</i> =0
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Std_robot</i>	-2.166*** (-3.179)	0.741*** (4.394)	1.381** (2.436)	0.179 (0.467)	0.727*** (3.054)	0.083 (0.228)
邹检验卡方值	9.716		13.747		14.181	
P 值	0.000		0.000		0.000	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业/年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	10969	23434	15984	18419	18435	15968
调整 R ²	0.510	0.492	0.509	0.506	0.502	0.503

六、研究结论与政策建议

1. 研究结论

当前,我国经济运行总体平稳、稳中有进,正处于转型和产业升级的关键阶段,同时面临着国内外复杂多变的形势和诸多挑战与机遇。企业股利分配的优化有助于提升整体经济的运行效率,并合理化分配结构,促进“共同富裕”,实现“分好蛋糕”。如今,智能制造成为经济高质量发展的重要特征,如何更好地推进智能制造以保障公司生产效率提升与资源分配合理,将成为企业在数字经济时代面临的一道必答题。基于此,本文实证检验了智能制造的股利分配促进效应及其相应内在机制,丰富了关于智能制造的相关研究,为充分发挥其对企业兼顾效率提升与治理改善的促进作用提供经验证据支持。概括来讲,本文主要得出了以下结论。

第一,智能制造能够显著促进企业的股利分配。本文手工收集了 2007—2021 年中国沪深 A 股上市公司的工业机器人使用情况,实证检验了智能制造水平对企业股利分配水平的影响。结果表明,智能制造水平提高能够显著提高企业分配现金股利的概率与现金股利分配水平,即

智能制造存在股利分配促进效应。经过稳健性检验,结论保持一致。第二,本文系统论述了智能制造促进企业股利分配的理论机理。本文发现,智能制造促进企业股利分配的机制在于其提升了企业的生产经营效率并提升了公司治理水平,通过缓解企业内外部信息不对称,提升大股东和管理层分配股利的动机。第三,智能制造提升企业股利支付水平具有多重异质性。本文探究了企业和区域特征对智能制造的股利分配促进效应的异质性影响,发现智能制造的股利分配促进效应在非国有企业、行业集中度更高的企业、位于经济更发达地区的企业中更显著。

2. 政策建议

本文的政策建议主要包括以下三个方面:

第一,政府应统筹各部门力量,加快培育机器人发展和应用生态以推进强国建设。当前,机器人产业发展仍存在技术积累不足、产业基础薄弱等问题,缺乏法律层面的有效规范与资金以及人才协同保障。本文研究发现,以工业机器人应用为代表的智能制造在微观层面会显著提升企业经营效率,优化企业的资源再分配。因此,政府应加快完善工业机器人相关行业规范,加大机器人应用的政策扶持,为企业智能制造转型升级营造良好的市场氛围和营商环境。具体而言,首先,应强化顶层设计,优化政策环境。通过制订中长期发展规划,明确工业智能化的技术路线图、市场应用路径及政策支持体系;出台税收减免、资金补助等一系列优惠政策,降低机器人推广和应用成本;精准施策,因地、因业制宜,细化各地区、各行业机器人应用的财税补贴标准。其次,构建跨部门协作机制。建立由科技、工信、教育、财政等多部门参与的联席会议制度,定期评估产业智能化发展现状,解决跨部门协作中遇到的问题,确保政策的有效落地与执行。最后,推动产学研用深度融合。政府牵头鼓励高校、科研机构与企业建立紧密合作关系,共同承担国家重大科技项目,加速工业智能化成果向产业应用转化。同时,建立与机器人供应链、科研院所的战略联盟,促进产业链上下游企业的协同合作。

第二,企业应积极拓展机器人应用广度、深化智能制造转型。本文研究表明,智能制造水平提高显著提升了企业生产经营水平与企业股利分配水平。因此,在我国经济面临转型升级的关键节点,企业应以《中国制造2025》《“十四五”机器人产业发展规划》等一系列政策指引为导向,充分拓展智能制造的应用以实现降本增效,通过“做大蛋糕”“做强企业”,更好地实现股东利益和企业价值最大化的目标,协调企业与各方利益相关者之间的关系,进而为我国经济的高质量、可持续发展提供持续动力。具体而言,企业应根据自身行业特点,深入挖掘机器人应用场景,通过应用示范项目,带动行业智能化转型;加强技术研发,提升产品竞争力,尤其应加大对工业智能化关键核心技术的研发投入,如高精度传感器、智能算法、物流自主导航等,提高产品性能和稳定性;构建自主可控的智能化生产体系,推动工业机器人、智能检测、控制装备的国产化,力争自主实现生产过程的自动化、网络化,为产业智能化的“去依附”打下基础。

第三,资本市场监管机构应将智能制造的发展水平纳入信息披露体系中。本文发现,智能制造不仅提高了企业的效率,还降低了信息不对称性,缓解了代理问题,具有良好的信息披露质量提升效应和治理作用。因而在我国全面深化资本市场改革的当下,监管机构及相关的市场中介机构应充分关注这一新颖而重要的治理信号,将企业的自动化、智能化转型水平与治理水平联系起来,促进资本市场高效运作与平稳发展。具体而言,应完善信息披露要求,制定针对机器人企业的信息披露指引,要求企业在年报、半年报等公开披露文件中详细介绍其机器人应用情况,包括应用领域、应用效果、技术创新点等关键信息;资本市场监管机构应加大对机器人企业信息披露的监管力度,确保信息的真实、准确、完整,并通过政策引导和市场激励,推动更多企业关注机器人应用,加

快智能化转型步伐;构建智能制造水平的评价指标体系,从技术应用、市场效果、经济效益等多个维度进行综合评价,为投资者和其他市场参与者提供综合性强、具有定价参考价值的独特指标和决策依据。

参考文献

- [1] Aghion, P., B.F. Jones, and C.I. Jones. Artificial Intelligence and Economic Growth [A]. The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda [M]. University of Chicago Press, 2018.
- [2] Bjuggren C.M. Employment Protection and Labor Productivity [J]. Journal of Public Economics, 2018, 157: 138-157.
- [3] Acemoglu, D., and P. Restrepo. The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment [J]. American Economic Review, 2018, 108, (6): 1488-1542.
- [4] Acemoglu D., and P. Restrepo. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor [J]. Journal of Economic Perspectives, 2019, 33, (2): 3-30.
- [5] 权小锋, 李闯. 智能制造与成本粘性——来自中国智能制造示范项目的准自然实验 [J]. 北京: 经济研究, 2022, (4): 68-84.
- [6] 尹洪英, 李闯. 智能制造赋能企业创新了吗? ——基于中国智能制造试点项目的准自然试验 [J]. 北京: 金融研究, 2022, (10): 98-116.
- [7] 林熙, 刘啟仁, 冯桂媚. 智能制造与绿色发展: 基于工业机器人进口视角 [J]. 北京: 世界经济, 2023, (8): 3-31.
- [8] 杨淑娥, 王勇, 白革萍. 我国股利分配政策影响因素的实证分析 [J]. 北京: 会计研究, 2000, (2): 31-34.
- [9] 吕长江, 周县华. 公司治理结构与股利分配动机——基于代理成本和利益侵占的分析 [J]. 天津: 南开管理评论, 2005, (3): 9-17.
- [10] 谢军. 股利政策、第一大股东和公司成长性: 自由现金流理论还是掏空理论 [J]. 北京: 会计研究, 2006, (4): 51-57, 94-95.
- [11] 宋福铁, 屈文洲. 基于企业生命周期理论的现金股利分配实证研究 [J]. 北京: 中国工业经济, 2010, (2): 140-149.
- [12] 王化成, 李春玲, 卢闯. 控股股东对上市公司现金股利政策影响的实证研究 [J]. 北京: 管理世界, 2007, (1): 122-127, 136, 172.
- [13] 钱海章, 张强, 李帅. “十四五”规划下中国制造供给能力及发展路径思考 [J]. 北京: 数量经济技术经济研究, 2022, (1): 28-50.
- [14] 杨光, 侯钰. 工业机器人的使用、技术升级与经济增长 [J]. 北京: 中国工业经济, 2020, (10): 138-156.
- [15] 蔡震坤, 基建建红. 工业机器人的应用是否提升了企业出口产品质量——来自中国企业的证据 [J]. 北京: 国际贸易问题, 2021, (10): 17-33.
- [16] 黄亮雄, 林子月, 王贤彬. 工业机器人应用与全球价值链重构——基于出口产品议价能力的视角 [J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (2): 74-92.
- [17] Graetz, G., and G. Michaels. Robots at Work [J]. Review of Economics and Statistics, 2018, 100, (5): 753-768.
- [18] 盛丹, 卜文超. 机器人使用与中国企业的污染排放 [J]. 北京: 数量经济技术经济研究, 2022, (9): 157-176.
- [19] 王永钦, 董雯. 人机之间: 机器人兴起对中国劳动者收入的影响 [J]. 北京: 世界经济, 2023, (7): 88-115.
- [20] Wadley, D. Technology, Capital Substitution and Labor Dynamics: Global Workforce Disruption in the 21st Century? [J]. Futures, 2021, 132, 102802.
- [21] 叶永卫, 李鑫, 刘贯春. 数字化转型与企业人力资本升级 [J]. 北京: 金融研究, 2022, (12): 74-92.
- [22] 李磊, 王小霞, 包群. 机器人的就业效应: 机制与中国经验 [J]. 北京: 管理世界, 2021, (9): 104-119.
- [23] 何小钢, 朱国悦, 冯大威. 工业机器人应用与劳动收入份额——来自中国工业企业的证据 [J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (4): 98-116.
- [24] 冯玲, 袁帆, 刘小逸. 机器人与企业创新——来自中国制造业企业的证据 [J]. 北京: 经济学(季刊), 2023, (4): 1264-1282.
- [25] 王永钦, 董雯. 机器人的兴起如何影响中国劳动力市场? ——来自制造业上市公司的证据 [J]. 北京: 经济研究, 2020, (10): 159-175.
- [26] 闫雪凌, 朱博楷, 马超. 工业机器人使用与制造业就业: 来自中国的证据 [J]. 北京: 统计研究, 2020, (1): 74-87.
- [27] Seamans, R., and M. Raj. AI, Labor, Productivity and the Need for Firm-Level Data [R]. National Bureau of Economic Research, 2018.
- [28] 吕越, 谷玮, 包群. 人工智能与中国企业参与全球价值链分工 [J]. 北京: 中国工业经济, 2020, (5): 80-98.

- [29]刘斌,潘彤.人工智能对制造业价值链分工的影响效应研究[J].北京:数量经济技术经济研究,2020,(10):24-44.
- [30]Lintner,J.Distribution of Incomes of Corporations among Dividends, Retained Earnings, and Taxes[J].The American Economic Review,1956,46,(2):97-113.
- [31]Nissim,D.,and A.Ziv.Dividend Changes and Future Profitability[J].The Journal of Finance,2001,56,(6):2111-2133.
- [32]Jensen,M.C.,and W.H.Meckling.Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure[M].Brunner K,ed.Economics Social Institutions,1979,1:163-231.
- [33]Rozeff,M.S.Growth,beta and Agency Costs as Determinants of Dividend Payout Ratios[J].Journal of Financial Research,1982,5,(3):249-259.
- [34]Diamond,D.W.Optimal Release of Information by Firms[J].The Journal of Finance,1985,40,(4):1071-1094.
- [35]Trueman,B.Why Do Managers Voluntarily Release Earnings Forecasts?[J].Journal of Accounting and Economics,1986,8,(1):53-71.
- [36]Verrecchia,R.E.Information Quality and Discretionary Disclosure[J].Journal of Accounting and Economics,1990,12,(4):365-380.
- [37]Singhvi,S.S.and H.B.Desai.An Empirical Analysis of the Quality of Corporate Financial Disclosure[J].The Accounting Review,1971,46,(1):129-138.
- [38]伊志宏,姜付秀,秦义虎.产品市场竞争、公司治理与信息披露质量[J].北京:管理世界,2010,(1):133-141,161,188.
- [39]Guznov,S.,J.Lyons,M.Pfahler,et al.Robot Transparency and Team Orientation Effects on Human-Robot Teaming[J].International Journal of Human-Computer Interaction,2020,36,(7):650-660.
- [40]Simon,L.,C.Guérin,P.Rauffet,et al.How Humans Comply with a (Potentially) Faulty Robot: Effects of Multidimensional Transparency[J].IEEE Transactions on Human-Machine Systems,2023,53,(4):751-760.
- [41]Call,A.C.,J.L.Campbell,D.S.Dhaliwal,et al.Employee Quality and Financial Reporting Outcomes[J].Journal of Accounting and Economics,2017,64,(1):123-149.
- [42]杨菁菁,罗梁丽,吴凯茜.金融科技的现金股利效应——基于中国A股上市公司的实证研究[J].北京:投资研究,2024,(3):43-65.
- [43]Fan,H.,Y.Hu,and L.Tang.Labor Costs and the Adoption of Robots in China[J].Journal of Economic Behavior & Organization,2021,186:608-631.
- [44]廖珂,崔宸瑜,谢德仁.控股股东股权质押与上市公司股利政策选择[J].北京:金融研究,2018,(4):172-189.
- [45]Biddle,G.C.,G.Hilary,and R.S.Verdi.How Does Financial Reporting Quality Relate to Investment Efficiency?[J].Journal of Accounting and Economics,2009,48,(2-3):112-131.
- [46]吕长江,王克敏.上市公司资本结构、股利分配及管理股权比例相互作用机制研究[J].北京:会计研究,2002,(3):39-48.
- [47]马曙光,黄志忠,薛云奎.股权分置、资金侵占与上市公司现金股利政策[J].北京:会计研究,2005,(9):44-50,96.
- [48]高翔,张敏,刘啟仁.工业机器人应用促进了“两业融合”发展吗?——来自中国制造企业投入服务化的证据[J].北京:金融研究,2022,(11):58-76.
- [49]Gabaix,X.,and A.Landier.Why Has CEO Pay Increased so Much?[J].The Quarterly Journal of Economics,2008,123,(1):49-100.
- [50]李焰,秦义虎,张肖飞.企业产权、管理者背景特征与投资效率[J].北京:管理世界,2011,(1):135-144.
- [51]温忠麟,张雷,侯杰泰,等.中介效应检验程序及其应用[J].北京:心理学报,2004,(5):614-620.
- [52]Li,K.and X.,Zhao.Asymmetric Information and Dividend Policy[J].Financial Management,2008,37,(4):673-694.
- [53]刘启亮,罗乐,张雅曼,等.高管集权、内部控制与会计信息质量[J].天津:南开管理评论,2013,(1):15-23.
- [54]林长泉,毛新述,刘凯璇.董秘性别与信息披露质量——来自沪深A股市场的经验证据[J].北京:金融研究,2016,(9):193-206.
- [55]刘贯春,叶永卫,张军.税收征管独立性与企业信息披露质量——基于国地税合并的准自然实验[J].北京:管理世界,2023,(6):156-174.
- [56]李增泉,孙铮,王志伟.“掏空”与所有权安排——来自我国上市公司大股东资金占用的经验证据[J].北京:会计研究,2004,(12):3-13,97.
- [57]权小锋,滕明慧,吴世农.行业因素影响上市公司首发现金股利决策吗?[J].北京:经济管理,2010,(9):99-107.
- [58]胡刘芬,周泽将.经济政策不确定背景下企业现金股利政策研究[J].北京:经济管理,2023,(3):170-191.

Intelligent Manufacturing and Dividend Distribution : From the Perspective of Industrial Robot Importing

SUN Jian¹, ZHU Li-yi¹, LING Zi-xi², XU Rui³

(1.School of Accountancy/Enterprise Digital Transformation Research Center, Central University of Finance and Economics, Beijing, 100081, China;

2.Chinese Academy of Fiscal Sciences, Beijing, 100142, China;

3.School of Accounting, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, Guangdong, 510006, China)

Abstract: Under the backdrop of the widespread application of industrial robots and the widespread concern of “common prosperity”, it is of great significance to explore the influence of intelligent manufacturing on firms’ resource allocation. In this study, we manually collect data on the use of industrial robots by Chinese A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2007 to 2021 and empirically examines the impact of intelligent manufacturing on corporate dividend distribution. The results show that an increase in the level of intelligent manufacturing significantly raises both the probability and the level of cash dividend distribution, indicating a dividend-enhancing effect. Further robustness checks using the quasi-natural experiment of the “Made in China 2025” policy confirm the consistency of the findings. Consistent conclusions are drawn when alternative measures for dividend distribution and intelligent manufacturing are employed. We also adopt the industry-level robot adoption data from the United States, published by the International Federation of Robotics (IFR), as an instrumental variable for intelligent manufacturing in Chinese listed firms and conducts a 2SLS regression analysis to mitigate potential reverse causality. To address self-selection bias arising from industry and firm-specific characteristics, we apply a treatment effects model. Furthermore, to rule out the possibility that the main findings are driven by unobserved random factors, a placebo test is conducted. The results of these robustness checks confirm the stability of the main regression conclusions. We then systematically explores the theoretical mechanisms through which intelligent manufacturing promotes dividend distribution. The findings suggest that intelligent manufacturing enhances corporate operational efficiency and improves corporate governance by reducing internal and external information asymmetry, which increases the incentive for large shareholders and management to distribute dividends. The impact of intelligent manufacturing on dividend payments exhibits significant heterogeneity. The results reveal that the dividend-promoting effect is more pronounced in non-state-owned enterprises, firms in more concentrated industries, and companies located in economically developed regions.

In theory, the contributions of this study can be summarized in three key aspects. First, this paper investigates the impact of intelligent manufacturing on corporate dividend distribution and its underlying mechanisms, contributing to the literature on the economic consequences of intelligent manufacturing. It provides a micro-level perspective to address the critical question of whether intelligent manufacturing can promote the rational allocation of resources. Second, it expands the literature on the determinants of dividend distribution. It clarifies the internal logic of the dividend-promoting effect, offering insights into facilitating firms’ digital transformation, optimizing resource distribution, and achieving high-quality development. Third, this paper constructs a novel micro-level dataset on intelligent manufacturing infrastructure by using customs data on imported industrial robots to measure firm-level intelligent manufacturing activity. This data addresses the limitations of prior studies that often rely on industrial enterprise databases or industry-level robot adoption data. In practice, this paper provides certain practical guidance and enlightenment for the policy promotion of intelligent manufacturing and the efficient and fair development of enterprises. The government should coordinate efforts across departments to accelerate the development of a robotics ecosystem and advance the construction of a smart manufacturing powerhouse. Firms should actively expand the application of robotics and deepen their intelligent manufacturing transformation. Regulators should pay close attention to this significant governance signal. They should link firms’ levels of automation and intelligent transformation with their governance quality to promote the efficient and stable development of the capital market.

Key Words: intelligent manufacturing; industrial robot adoption; dividend distribution; operating efficiency; internal governance environment

JEL Classification: M41, M11, E62

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2025.02.004

(责任编辑:刘建丽)