

# “双碳”背景下劳动力成本上升对 钢铁企业创新的影响研究

## ——基于首钢股份的案例

李琳, 林芳

北方工业大学经济管理学院, 北京

收稿日期: 2024年4月24日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月30日

### 摘要

“双碳”战略目标给我国高耗能、高碳排放行业的发展和改革带来了严峻的压力和挑战, 不仅如此, 劳动力成本的不断攀升, 不仅削弱制造业企业的竞争力, 也制约着制造业企业的发展壮大。在此双重压力下, 钢铁企业该如何突出重围值得进行研究和分析。基于此, 文章选取北京首钢股份有限公司(以下简称“首钢”)为案例, 探究其在“双碳”目标及劳动力成本普遍上升背景下进行创新的动因及其产生的经济效益。研究发现, 劳动力成本上升倒逼企业研发创新, 人力资本质量明显提高的同时也推动企业向创新低碳化方向转型, 促进钢铁行业高质量发展。

### 关键词

双碳, 劳动力成本, 创新, 钢铁产业

# Research on the Impact of Rising Labor Costs on Innovation in Steel Enterprises under the Background of “Dual Carbon”

## —A Case Study of Shougang Corporation

Lin Li, Fang Lin

School of Economics and Management, North China University of Technology, Beijing

Received: Apr. 24<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2024; published: Jun. 30<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The “dual carbon” strategic goal has brought severe pressure and challenges to the development and reform of China’s high energy consumption and high carbon emission industries. Moreover, the continuous increase in labor costs not only weakens the competitiveness of manufacturing enterprises, but also restricts their growth and development. Under this dual pressure, it is worth studying and analyzing how steel enterprises can break through the encirclement. Based on this, the article selects Beijing Shougang Co., Ltd. (hereinafter referred to as “Shougang”) as a case study to explore the motives and economic benefits of its innovation under the background of the “dual carbon” target and the general increase in labor costs. Research has found that the increase in labor costs is driving R&D innovation in enterprises, and the significant improvement in the quality of human capital also promotes the transformation of enterprises towards innovation and low-carbon direction, promoting high-quality development of the steel industry.

## Keywords

“Double Carbon” Target, Labor Costs, Innovation, Steel Industry

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

钢铁行业是我国经济发展的重要基础产业。党的十八大以来,钢铁业积极响应新的形势变化,推进供给侧结构性改革,在绿色发展、智能制造、兼并重组等方面均取得新突破;十九大绿色低碳发展成为钢铁工业前进的新路径;2020年在碳达峰、碳中和成为我国经济社会发展的重要目标后,党的二十大指出“重点控制化石能源消费”“推动能源清洁低碳高效利用”等内容。不仅如此,中国钢铁新闻网的数据显示,2011~2015年钢铁行业工资年均增长4.79%,2016~2020年钢铁行业工资年均增长11.84%,即钢铁行业整体盈利能力下滑,劳动力成本却呈现上升趋势。可见,在中国经济发展已进入新阶段,劳动力低成本时代已终结,及“双碳”目标提出等背景下,钢铁行业无疑面临着巨大的压力和挑战,那么,钢铁行业该如何实现高质量发展值得结合具体的案例进行分析和讨论。

## 2. 理论分析与文献回顾

利润最大化是企业经营的最终目标,企业的所有经营活动在此目标下开展。劳动力成本作为企业重要的成本之一,是企业利润的抵减项,劳动力成本的提高必然会降低企业的利润[1]。然而,研究发现,劳动力成本的提高虽然会侵蚀企业的利润,给企业带来巨大的生存压力,在一定程度上削弱了中国劳动密集型企业的国际竞争力[2] [3],但是,从长期来看,劳动力成本的上升不仅有利于提高企业人力资本的质量,更有助于促进企业创新活动的开展和创新效率的提升,进而扩展生产可能性边界[4]。

新经济增长理论认为,经济增长的驱动力量来自于创新和人力资本[5] [6]。现有文献指出,劳动力成本上升对企业创新具有一定的影响性,不论是早期关于职工工资上涨对企业研发影响的研究[6] [7] [8],还是近年来关于劳动力成本上升与企业创新关系的探讨[9] [10] [11] [12],研究结论普遍认为劳动力成本的上升对企业创新水平的提升具有显著的推动作用[13],研究还发现劳动力成本的提高对于整个制造业智

能化水平的提升也具有积极的促进作用, 东区地区的效果尤为明显[14]。事实上, 劳动力成本上升对企业创新的影响是存在异质性的, 将企业创新划分为劳动节约型技术创新和劳动互补性技术创新后[15], 劳动力成本上升仅对劳动节约型技术创新具有正向的促进作用[12] [15]。再从劳动密集型企业 and 资本密集型角度看, 劳动力成本上升对资本密集型企业的创新激励作用更为明显[16]。

现有文献已经从不同企业规模, 不同区域及不同企业类型等方面分析了劳动力成本上升对制造业企业创新的影响, 鲜有从具体案例的视角进行具体的研究。北京首钢股份有限公司(简称首钢股份)是当前我国上市公司中最大的钢铁联合企业之一, 具有较高的发展质量和极强的综合竞争实力, 并于 2019 年成为世界首家实现全流程超低排放钢铁企业。基于此, 本文在现有研究发现的基础上, 选用首钢股份为案例研究对象, 根据首钢股份 2016~2021 年年报、东方财富数据库的数据作为样本, 试图利用最近微观层面数据观察企业, 研究分析, 在“双碳”目标背景下, 劳动力成本上升是否对企业创新存在显著影响, 钢铁企业该如何实现低碳绿色发展。本文的研究发现希冀为钢铁企业及其他制造业企业提供部分有益的参考和借鉴。

### 3. 北京首钢股份有限公司劳动力成本与创新现状

2016~2020 年, 中国钢铁工业深入推进供给侧结构性改革, 取得显著成效, 有效促进了中国社会经济健康发展。钢铁工业要在 2025 年实现更高质量发展、提高全球影响力, 需要提高产品核心竞争力。首钢股份是北京市企业技术中心, 作为世界五百强首钢集团所属的上市公司, 首钢集团持股 56.93%, 实际控制人为北京市国资委, 首钢股份通过深入贯彻落实党中央、国务院关于供给侧结构性改革的决策部署和五大发展理念, 坚持推动钢铁产业高质量发展, 2022 年《财富》首钢股份位列第 101 位, 较 2021 年前进 41 名, 这与首钢股份率先以能源绿色、低碳、高效利用为关键进行科技创新改革密切相关。

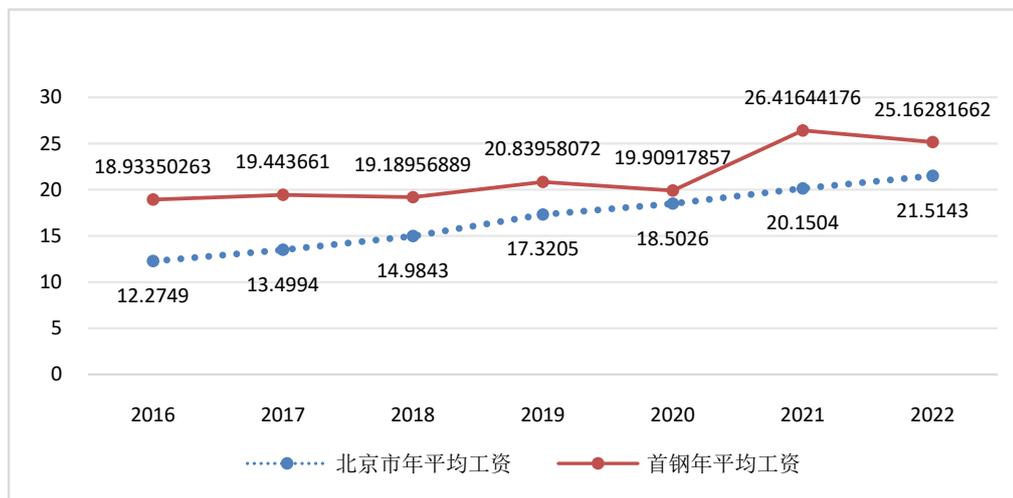
目前国内外钢铁行业激烈角逐, 创新作为发展的第一动力对企业至关重要。本文以研发投入和首钢集团的专利创新指数作为衡量首钢股份创新能力的指标, 首钢股份员工平均工资并引入职工福利费作为劳动力成本衡量指标, 旨在探究首钢股份劳动力成本上升与企业创新之间的关联。

#### 3.1. 劳动力成本上升倒逼企业创新

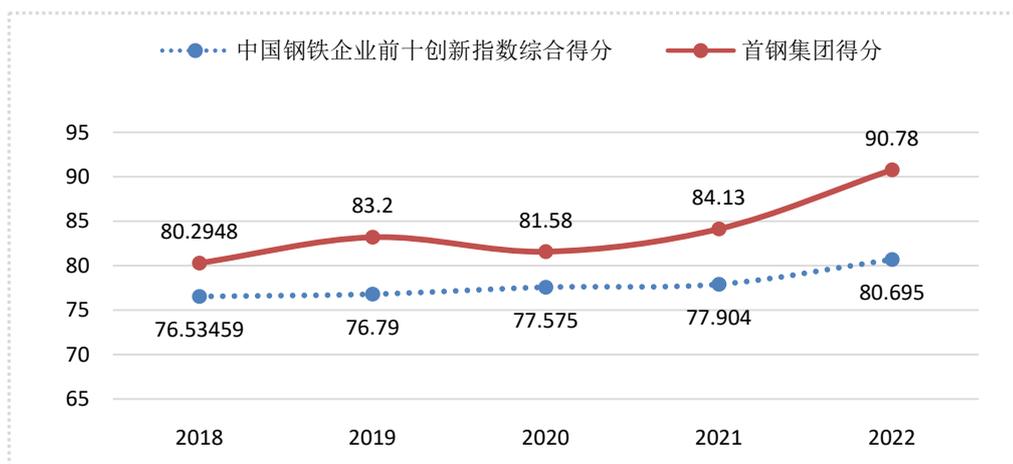
钢铁产业作为中国在全球最具竞争力的行业之一, 近年来业务规模不断扩大。但在经济增速下滑和去产能的环境下, 部分钢铁、有色能源、玻璃等产能过剩行业营业收入持续下降, 这些技术密集型产业对劳动力依赖度较高, 市场劳动报酬迅速增长, 势必对行业产生影响。图 1 为劳动力成本丧失绝对优势的情况下, 首钢股份与北京市制造业平均工资变化趋势。在化解过剩产能、出清地条钢等一系列举措推动下, 钢铁行业运营情况在 2016 年好转、2017 年显著改善、2018 年继续保持良好发展的态势, 首钢股份平均劳动力成本明显高于其他制造业企业, 增速放缓; 2019 年由于改革政策红利衰减, 市场价格下行; 2020 年首钢股份营业收入明显增长但企业职工薪酬并未明显上涨, 占比同比下降 0.5 个百分点, 人均钢产量稳定上升; 2021 年行业在新的外部环境和政策影响下, 劳动力成本再次快速上升。可见劳动力成本与国家政策实施及宏观环境相关。

在劳动力成本上升的情况下, 企业必须利用创新提升生产效率、降低产品生产成本来弥补劳动力增多的成本, 保持市场竞争力。鉴于数据的可得性, 本文采用首钢集团专利创新指数综合得分对首钢股份的创新情况进行衡量。图 2 描述了中国前十钢铁企业与首钢集团专利创新指数综合得分, 我国钢企的专利创新指数得分差距大, 具有较强专利创新能力的企业数量不多。6 年来首钢股份为实现产品升级, 工艺进步推动企业不断科技创新, 专利申请数快速增长近 194%, 创新水平远在国内钢铁行业水平线之上, 发明专利量更是处于国内领先水平, 本文认为 2020 年首钢集团创新指数综合得分下滑, 与同年控制人工

成本、力求员工发挥出最大生产效率有关。尽管首钢股份创新能力在中国位于前列，但整体技术仍有很大发展空间。展望钢铁行业未来，首先应充分考虑生产经营活动和环境影响，2022年末，随着全国疫情管控全面放开、下游制造业逐步回暖，钢铁产业要牢牢把握这一契机，在创新中变大变强。



**Figure 1.** Comparison of average wages of Shougang Co. and Beijing manufacturing industry  
**图 1.** 首钢与北京市制造业平均工资对比图



**Figure 2.** Composite score chart of China's iron and steel enterprises patent innovation index  
**图 2.** 中国钢铁企业专利创新指数综合得分图

### 3.2. 研发投入驱动创新

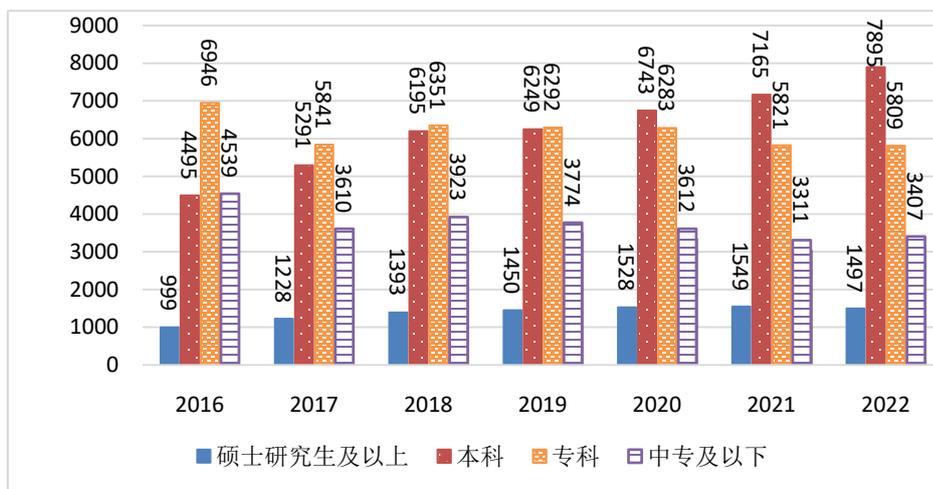
电工钢、汽车板、镀锡板目前是首钢股份三大战略产品，由首钢股份持续强自主研发促进科创实力领先、产品高端化、具有国际影响力。根据专利创新指数综合得分，最具创新力企业通常高度重视技术创新工作，将知识产权管理和技术研发作为增强实力的重要手段。从表 1 描述的研发投入状况可以看出，2017 年首钢股份开始加大研发投入，2021 年公司研发支出同比增 63% 至 53 亿元，排名 A 股第 36 名，研发支出占比升至 4.0%；人均产值同比增长 71% 至 751 万元，排名 A 股第 160。研发投入一方面是为了使钢铁品质满足国内市场需求，填补全球市场供需缺口；另一方面由于疫情的冲击，降低产品成本是最好的度过危机方式，更为重要的是以技术研发弥补核心技术缺口，用来打破我国传统钢铁产业桎梏。

**Table 1.** Research and development investment status in Shougang Co.**表 1.** 首钢股份研发投入状况

	研发人员数量(人)	研发人员数量占比	研发投入金额(万元)	营业收入(万元)	研发投入占营业收入比例
2016	938	5.56%	10,166.06	4,185,040.80	0.24%
2017	2227	13.84%	215,191.37	6,025,015.43	3.57%
2018	2559	15.89%	232,673.60	6,577,666.05	3.54%
2019	2464	13.87%	285,632.34	6,915,143.27	4.13%
2020	2454	13.51%	327,119.28	7,995,118.19	4.09%
2021	2295	12.86%	532,148.67	13,403,448.61	3.97%

除此之外, 越来越多的大型企业逐步形成了多地区的发展格局, 现有的大型跨地区企业研发模式有两种: “集中研发” 以及 “分散研发”。集中研发容易导致实验室研究成果难以完全满足现实生产需求、研发成果无法高效应用的问题; 分散研发不利于全公司范围内产品研发和生产的统一管理, 容易造成资源浪费。首钢股份在两种研发模式的基础上, 结合自身实际调整出技术创新发展战略, 建立了 “一级研发、多地分布” 的技术研发体系。经过实践证明这种科研体系可以使资源配置更加合理高效, 并实现技术创新体系运行。

国有企业劳动力成本上升或人力资本改善的创新效应显著[17], 人力资本也是推动创新的关键。本文统计了 2016~21 年首钢股份员工教育程度(图 3)。专科、中专及以下员工人数下降, 本科生成为企业员工的主力, 愈来愈多高学历高技术人才被引入企业, 人力资本整体向具有高能力高水平的职工倾斜。为了激发了科技人才的创新活力和潜能, 首钢股份坚持薪酬激励和事业激励相结合的措施加快科技人才队伍建设, 建立起与之相匹配的优化人才政策; 构建了 “一院多中心” 技术创新体系, 以首钢技术研究院为核心, 在钢铁制造基地设立分中心, 促进员工理论知识与实践经验充分融合, 为技术人员搭建更优的学习平台, 并通过竞赛等方式营造有利于创新研发的环境, 为企业发展提供强有力的人才支撑。

**Figure 3.** Human capital education level in Shougang Co.**图 3.** 首钢人力资本教育程度

### 3.3. 创新引领绩效增长

首钢股份坚持 “精品 + 服务” 的发展方向, 推进电工钢持续引领、汽车板做精做强、镀锡板高端突

破的发展战略,提升钢铁制造创新水平和运行效益,形成一批具有国际竞争力的战略产品客户集群。2016~2021年间三大战略产品产量由298万吨上升至568万吨、约14%,2021年三大战略产品产量同比增加5%,产量占比26%,利润贡献占比40%,基于首钢股份在规模、技术等方面优势明显,未来三大战略产品贡献利润及占比还将提升。作为全国首家全工序超低排放钢企,绿色环保生产国内领先,实现了高效率、低排放,降碳、环保优势显著;超前布局绿色环保,预计未来环保资本开支压力相对较小,有利于稳定盈利水平。

#### 4. 结论与启示

在“双碳”目标、劳动力成本不断上升的背景下,钢铁行业必然会进行大规模的改造和结构优化调整,在创新引领下实现绿色低碳发展,这对于钢铁企业来说,是挑战的同时也是一种机遇。本文以当前我国上市公司中最大的钢铁联合企业之一,且具有较高的发展质量和极强的综合竞争实力的首钢股份有限公司为研究案例,分别描述和分析了2016~2021年间,首钢股份与北京市制造业劳动力成本的对比、首钢股份创新研发投入情况以及人力资本变化情况。研究发现,首钢股份近年来非常重视研发投入,而人力资本水平的提升使得企业在技术创新方面取得了突破性的进展,也进一步地提升了企业绩效,进而推动企业向低碳、智能化转型,最终助推钢铁企业的高质量发展。

基于本文的研究结论,可以得到以下启示:(1)在劳动力成本上升不可逆趋势下,企业应积极主动地适应并逐步转变发展思维和经营策略,加大研发投入力度,从而维持和提升竞争优势。人才是创新的源泉,一方面,企业可以充分利用当地高校与科研院所的技术和专业优势,开展与高等院校、科研院所等开放性项目,保持稳定合作关系,充分发挥大学和科研院所的智慧与力量,快速提升企业的开发研究水平;另一方面,企业可以积极创造条件留住并吸引人才,利用教育投入和职业培训等手段提高现有人才技能水平,采用薪资、福利等方式吸引人才,将人力资本向创新人才转变,助力企业高质量发展。(2)政府应该出台相应的措施激励企业创新。如政府可以通过加大企业税收优惠力度,针对各种类型企业所处不同创新阶段给予不同的优惠政策,优化税收结构,同时为核心技术研发人员、一线生产人员减税降税,以税收优惠的方式为研发创新企业提供政策与资金支持;再通过建立完善知识产权保护体系,保护创新研发成果,鼓励企业技术创新。

#### 基金项目

北京市教育委员会科学研究计划项目资助“北京市劳动力成本上升对企业技术创新影响研究”(SM202110009007);北京市教育委员会科学研究计划项目资助“北京农村互助型社会养老服务体系建设研究”(SM202210009005)。

#### 参考文献

- [1] Hicks, J. (1963) *The Theory of Wages*. Springer.
- [2] Meiyang, W. (2010) The Rise of Labor Cost and the Fall of Labor Input: Has China Reached Lewis Turning Point? *China Economic Journal*, **3**, 137-153. <https://doi.org/10.1080/17538963.2010.511905>
- [3] Zhang, X., Yang, J. and Wang, S. (2011) China Has Reached the Lewis Turning Point. *China Economic Review*, **22**, 542-554. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2011.07.002>
- [4] Farrell, D. and Grant, A. (2005) China's Looming Talent Shortage. *Mckinsey Quarterly*, **56**, 70-79.
- [5] Lucas, R.E. (1988) On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, **22**, 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- [6] Romer, P.M. (1987) Crazy Explanations for the Productivity Slowdown. *NBER Macroeconomics Annual*, **2**, 163-202. <https://doi.org/10.1086/ma.2.4623715>

- [7] Hicks, J.R. (1935) The Theory of Wages. *The Journal of Political Economy*, **43**, 109-111.
- [8] David, P.A. (1975) *Technical Choice Innovation and Economic Growth: Essays on American and British Experience in the Nineteenth Century*. Cambridge University Press.
- [9] Bessen, J. (2012) More Machines, Better Machines...or Better Workers? *The Journal of Economic History*, **72**, 44-74. <https://doi.org/10.1017/s0022050711002439>
- [10] 林炜. 企业创新激励: 来自中国劳动力成本上升的解释[J]. 管理世界, 2013(10): 95-105.
- [11] Autor, D.H., Dorn, D. and Hanson, G.H. (2016) The China Shock: Learning from Labor-Market Adjustment to Large Changes in Trade. *Annual Review of Economics*, **8**, 205-240. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080315-015041>
- [12] 刘青, 肖柏高. 劳动力成本与劳动节约型技术创新——来自 AI 语言模型和专利文本的证据[J]. 经济研究, 2023, 58(2): 74-90.
- [13] 奚美君, 陈广汉, 陈乐. 粤港澳大湾区劳动力成本上升与企业创新[J]. 产经评论, 2019, 10(3): 81-93.
- [14] 汪立鑫, 孟彩霞. 创新能力、劳动力成本与地区制造业智能化转型[J]. 科学学研究, 2023, 41(8): 1376-1388, 1453.
- [15] Acemoglu, D. (2010) When Does Labor Scarcity Encourage Innovation? *Journal of Political Economy*, **118**, 1037-1078. <https://doi.org/10.1086/658160>
- [16] 赵西亮, 李建强. 劳动力成本与企业创新——基于中国工业企业数据的实证分析[J]. 经济学家, 2016(7): 41-49.
- [17] 潘青. 劳动力成本上升的创新绩效——人力资本提升抑或是要素替代? [J]. 河南社会科学, 2019, 27(11): 73-79.