

# 互联网背景下化学冶炼工业绿色转型与经济发展

董世苗 乔雨墨 孙佳琪（南京审计大学，江苏 南京 211815）

**摘要：**在互联网时代，化学冶炼工业的绿色转型遭遇了前所未有的挑战与机遇。本研究选取应用化学冶炼技术的炼铁企业为典型案例，旨在深入剖析互联网环境下化学冶炼工业绿色转型的困境、作用机理及经济发展路径。通过文献综述与案例分析等多元研究方法，本研究对化学冶炼工业绿色转型的理论与实践意义进行全方位探讨，以期对该领域的绿色转型实践应用提供有益参考。

**关键词：**化学冶炼工业；绿色转型；互联网背景；经济发展

## 0 引言

化学冶炼工业作为我国工业体系的重要支柱，其在国民经济中的作用不可或缺。据统计，该行业对国内生产总值（GDP）的贡献率高达5%。在全球范围内，我国化学冶炼工业的地位显著，其冶炼能力在全球占有重要份额，体现了我国化学冶炼产业的国际竞争力。然而，当前我国化学冶炼工业仍以能耗较高、污染较重的传统工艺为主，这在碳中和承诺和环保政策背景下，使得行业面临巨大挑战<sup>[1]</sup>。在此背景下，南京钢铁股份有限公司（股票代码：600282.SH）作为行业内的领军企业，以其高效、环保的冶炼工艺特性，成为本研究关注的焦点。本文旨在通过对南京钢铁股份有限公司的案例分析，探讨其在应对碳中和和环保政策双重压力下的战略调整、技术创新及发展路径，以期为我国化学冶炼工业的转型升级提供有益借鉴和启示。

## 1 互联网背景下化学冶炼工业绿色转型的特点概述

### 1.1 数据驱动的智能化管理

化学冶炼企业工艺智能化的内涵同样深远，其核心要义也体现在两个方面。一方面，通过构建融合化学冶炼机理与生产大数据统计规律的复合调控模型，实现对生产过程的精准化控制。该模型结合了化学冶炼原理与数据驱动方法，大幅提高了生产控制的精确度，为化学冶炼企业带来了革命性的生产效率提升。另一方面，针对化学冶炼过程中的物质传输与能量转换现象，进行了深入研究，形成了一套适应化学冶炼智能化需求的传输与转换理论。该理论为化学冶炼智能化生产运行提供了科学依据，确保了生产过程的高效、稳定，从而推动了化学冶炼工业的技术进步和转型升级。

### 1.2 信息化研究方面

随着第五代移动通信技术（5G）、工业互联网、

大数据等前沿技术的飞速发展，化学冶炼工业的数字化转型已成为推动行业降本增效、提升产品质量的关键手段。这一转型过程不仅显著提高了化学冶炼工业的数字化水平，而且扩展了数字化应用场景，涵盖了智能制造、智能仓储、智慧物流等多个领域。化学冶炼工业作为我国高能耗和高污染行业之一，面临着实现绿色低碳转型的严峻挑战。为此，行业内正积极探索多种节能减排路径，包括提高能源利用效率、废料再利用、污染物捕集利用与处理技术以及新能源替代技术等。

在数字化技术的支持下，化学冶炼工业正逐步提升产品质量和运营效率，实现生产管理的精细化。以某大型化学冶炼企业为例，该公司通过建立大数据中心，实现了从原料处理到成品输出的全过程智能化生产线，从而显著提高了生产质量和效率。然而，化学冶炼工业在数字化转型过程中仍面临诸多挑战，如基础数据质量不佳、信息化基础薄弱、核心工艺数字化程度不高等问题。

尽管如此，化学冶炼工业的数字化转型仍具有巨大的潜力和价值。通过不断优化和改进，化学冶炼工业有望在降低成本、提高效益、提升产品质量的同时，实现绿色低碳发展，为我国化学冶炼产业的可持续繁荣贡献力量。在此过程中，政府、企业及社会各界需共同努力，推动化学冶炼工业在数字化转型的道路上稳步前行。

### 1.3 供应链协同与资源优化

在“十三五”规划期内，我国化学冶炼工业积极实施能源消费总量与强度“双控”策略，致力于推动行业的绿色发展和转型升级。此举旨在提升能源利用效率，保障能效水平的持续提升。根据统计数据显示，主要化学产品的单位产品综合能耗实现了显著下降。同时，化学冶炼工业的流程结构与布局得到进一步优

化，特别是在重点区域内，化学冶炼产业结构的调整逐步深入，这不仅促进了产能的优化布局，还在一定程度上缓解了京津冀及周边地区、长三角、汾渭平原等地的大气污染防治和交通运输压力，为区域环境质量改善和可持续发展奠定了坚实基础<sup>[3]</sup>。

## 2 互联网背景下化学冶炼工业绿色转型运转的主要机制

### 2.1 利用互联网技术，加强创新基础制度系统集成

以南京钢铁股份有限公司为例，南京钢铁通过打造智能化工厂及工业互联网平台，成功实现了生产流程的精细化管理与优化，显著降低了能源消耗。同时，该公司构建了涵盖近30年市场数据的智慧市场分析决策平台，为生产经营提供了强有力的数据支持。在绿色技术应用方面，南京钢铁投入逾120亿元用于环保提升、超低排放改造及生态保护。具体措施包括采用“干法除尘”、“干法脱硫”及“干熄焦”等先进技术<sup>[4]</sup>，有效降低了环境污染，体现了企业对可持续发展的坚定承诺。

### 2.2 构建决策指挥体系及协同攻关的组织运行机制

南京钢铁股份有限公司专注于关键核心技术的深入研发，加快先进适用技术的广泛应用，针对性布局了一系列绿色低碳技术的推广和应用项目。其中，公司重点建设了资源综合利用的高效冶炼装置，深度推进冶炼系统的节能改造，并实施了一系列工艺及技术改进，以促进减排降耗目标的实现。同时，南京钢铁股份有限公司积极拓展绿色技术领域的经贸合作，构建了一套减污降碳协同增效的管理体系。此外，公司还与外部机构携手合作，建立了南京化学冶炼生命周期评估(LCA)云计算平台，精确核算产品级环境影响，为环境产品声明(EPD)认证提供了可靠的数据支持。这一系列措施不仅提升了企业的核心竞争力，也为推动化学冶炼工业的绿色发展作出了积极贡献。

## 3 互联网背景下化学冶炼工业绿色转型信息化研究方面的主要问题

### 3.1 信息化技术与绿色生产技术的融合度不够

以南京钢铁股份有限公司为例，尽管南京钢铁在信息化应用领域取得了显著成效，但在融合信息化技术与绿色化学冶炼技术方面，仍存在显著的差距。这一现象表明，在当前企业推进绿色转型的过程中，信息化技术的潜力尚未得到充分挖掘和利用。由此导致的直接后果是，南京钢铁在实现绿色生产效益最大化方面遭遇瓶颈。事实上，信息化技术与绿色化学冶炼

技术的结合，是企业实现可持续发展的重要途径。然而，目前南京钢铁在这方面的探索与实践尚显不足，未能形成有效的结合路径。因此，如何将信息化技术更好地融入绿色化学冶炼过程，成为南京钢铁面临的关键问题。这一问题的解决，不仅关乎企业绿色生产效益的提升，更决定着钢铁能否在可持续发展道路上迈出更为坚实的步伐。

### 3.2 数据安全问题

在大数据、云计算等信息技术迅猛发展的当今时代，化学冶炼企业面临着前所未有的数据安全挑战。特别是南京钢铁，在积极推进信息化研究的过程中，对数据安全的重视程度需不断提升。面对这一现状，企业亟需构建一套全面而系统的数据安全保护体系，以应对潜在的数据安全风险。该体系的核心目标在于确保企业数据的完整性、保密性和可用性。完整性意味着数据在传输、存储和处理过程中不受篡改和破坏；保密性则要求企业对敏感数据进行加密处理，防止化学配方、工艺流程等重要信息的泄露；可用性强调在确保数据安全的前提下，保证数据能够被合法用户及时、准确地访问，以支持化学冶炼过程的稳定运行。通过这一体系的构建，南京钢铁将为企业信息资产的安全可靠运行提供坚实保障，以应对日益严峻的数据安全形势。在此过程中，企业对数据安全的认识不断深化，为化学冶炼工业的可持续发展奠定基础。

### 3.3 信息化方面的人才储备相对不足

在大数据、云计算等信息技术迅猛发展的当今时代，化学冶炼企业面临着前所未有的数据安全挑战。特别是南京钢铁，在积极推进信息化研究的过程中，对数据安全的重视程度需不断提升。面对这一现状，企业亟需构建一套全面而系统的数据安全保护体系，以应对潜在的数据安全风险。该体系的核心目标在于确保企业数据的完整性、保密性和可用性。完整性意味着数据在传输、存储和处理过程中不受篡改和破坏；保密性则要求企业对敏感数据进行加密处理，防止化学配方、原料配比、工艺流程等重要信息的泄露；可用性强调在确保数据安全的前提下，保证数据能够被合法用户及时、准确地访问，以支持化学冶炼过程的稳定运行。通过这一体系的构建，南京钢铁将为企业信息资产的安全可靠运行提供坚实保障，以应对日益严峻的数据安全形势。在此过程中，企业对数据安全的认识不断深化，为化学冶炼工业的可持续发展奠定基础。

## 4 互联网背景下化学冶炼工业绿色转型对行业经济发展的促进

### 4.1 互联网技术推动技术创新实现经济发展跨越

技术创新在化学冶炼工业绿色转型中扮演着至关重要的角色，它是推动行业可持续发展的核心动力。在此过程中，化学冶炼厂需积极采纳互联网技术，加快绿色化、低碳化改造的步伐，致力于发展智能低碳生产与智能低碳物流等新型模式。在此基础上，化学冶炼企业应引入先进的生产技术和设备，对工艺流程结构进行优化，以提升原料资源的利用效率，进而降低碳排放量。这一策略不仅有助于实现化学冶炼工业的结构降碳，更是推动其向绿色、低碳方向转型的关键路径。通过这些措施，可以确保化学冶炼工业在可持续发展道路上取得实质性进展，为我国绿色经济发展贡献力量。

### 4.2 智能化能源管理体系构建实现绿色经济变革

在智能制造的实践中，化学冶炼企业可通过一系列技术手段实现生产工艺的智能化升级。具体而言，企业可建立复合调控模型，运用在线分析技术，以及实施全流程运行效果的实时监测与闭环调控，从而显著提升生产过程的精确控制水平。这一转变不仅优化了生产效率，也为化学冶炼工业的可持续发展奠定了坚实基础。

与此同时，化学冶炼工业正面临着绿色变革的迫切需求，以响应“双碳”目标的战略部署。为实现碳达峰和碳中和目标<sup>[6]</sup>，行业需加速研发低碳冶炼技术工艺，并积极探索化学冶炼工业实现碳中和的技术路线。这一变革涉及技术创新、流程优化和资源循环利用等多个方面，旨在推动化学冶炼工业向低碳、环保的方向发展，进而促进整个产业链的绿色转型。在此过程中，南京钢铁的相关经验和技术积累仍具有重要作用。

### 4.3 强化环保监管与信息共享实现社会经济共赢

环保监管在化学冶炼工业绿色转型中扮演着至关重要的角色。作为我国支柱产业之一，化学冶炼工业的绿色发展对于实现生态文明建设具有重要意义。为此，化工冶炼厂需积极响应国家环保政策，着力加强内部环保管理。这包括但不限于建立一套严格的环保监测体系，该体系旨在确保生产过程中的污染物排放严格控制在国家标准范围内，从而为行业的可持续发展奠定基础。

此外，信息共享在推动化学冶炼工业绿色转型过

程中发挥着不可或缺的作用。以南京钢铁厂为例，该厂通过构建信息共享平台，实现了生产过程中环保数据、节能减排技术等关键信息的公开与共享。此举不仅促进了企业内部环保管理的透明化，还与其他化工冶炼厂、研究机构、政府部门等建立了紧密的合作关系，形成了多方经济利益体共赢的良好格局。在这一过程中，信息共享平台成为连接各方、促进绿色技术创新与传播的重要桥梁，为化学冶炼工业的绿色转型与行业经济高速发展提供了有力支撑。

## 5 结语

本研究围绕南京钢铁厂的绿色转型实践，系统剖析了化学冶炼工业面临的环保挑战及其转型机制与路径。南京钢铁厂在探索绿色发展的过程中，采取了一系列创新举措，包括但不限于利用互联网技术、加强技术创新和智能化管理。这些措施不仅为南京钢铁厂带来了显著的环保效益，同时也为其在市场竞争中保持优势提供了支撑。鉴于此，南京钢铁厂的实践经验对于其他化学冶炼企业实现绿色转型和可持续发展具有重要的借鉴意义，有助于整个行业在面临环境压力和市场挑战时，找到合适的解决之道。

## 参考文献：

- [1] 张福明. 钢铁冶金从技艺走向工程科学的演化进程研究 [J]. 工程研究—跨学科视野中的工程 ,2023(06):527-537.
- [2] 李国团.A 公司 2000—2014 年主要钢铁产品毛利率分析 [J]. 冶金经济与管理 ,2018,192(03):19-22.
- [3] 刘长松. 积极稳妥推进碳达峰碳中和政策实施 [J]. 鄱阳湖学刊 ,2023(06):5-18,123.
- [4] 林文斌. 碳市场、行业竞争力与碳泄漏：以钢铁行业为例 [J]. 气候变化研究进展 ,2019(04):427-435.
- [5] 王海风, 平晓东, 周继程, 郎秀萍, 卢立金. 中国钢铁工业绿色发展回顾及展望 [J]. 钢铁 ,2023,58(02):8-18
- [6] 李杨. 钢铁企业提升能源效率的分析与对策 [J]. 工程研究—跨学科视野中的工程 ,2017(01):3-18.

## 作者简介：

董世苗 (2003—)，女，汉族，甘肃永靖人，本科，南京审计大学。

乔雨墨 (2003—)，女，汉族，山西晋城人，本科，南京审计大学。

孙佳琪 (2003—)，女，汉族，江苏兴化人，本科，南京审计大学。