

# 工业企业节能降碳路径

许晓波 张海芳

杭州老板电器股份有限公司 浙江 杭州 311100

**摘要：**通过深度剖析工业企业碳排放现状，明确节能降碳的核心策略与技术路径，如节能技术创新、排放削减策略、可再生能源整合及低碳技术革新实例。同时，强调了管理体系构建的重要性，特别是碳排放监测、审核机制及碳交易市场发展的必要性。最终，详细阐述了通过持续技术创新、核心产业转型、产业链协同与碳交易、数字化智能化等多元化路径，助力工业企业实现绿色低碳转型，为工业领域的可持续发展提供宝贵指引。

**关键词：**工业；企业；节能降碳

## 1 工业企业碳排放现状分析

随着工业化进程的加速，特别是钢铁、化工、建材等高耗能行业的快速发展，工业企业的碳排放量持续攀升，对全球气候变化构成严峻挑战。据统计，工业部门的碳排放量占全球总排放量的比例相当高，且呈现出逐年增长的趋势。这主要源于工业生产中对化石燃料的大量依赖，如煤炭、石油和天然气等，这些燃料的燃烧直接产生了大量的二氧化碳排放；工业生产中的某些工艺过程，如冶炼、制造等，也会产生大量的温室气体排放。面对日益严峻的碳排放问题，工业企业开始意识到节能减排的重要性，并采取了一系列措施来降低碳排放。这些措施包括引进先进的节能减排技术、优化生产流程、提高能源利用效率、推广清洁能源等。由于技术水平、资金投入、管理体系等方面的限制，工业企业的碳排放量仍居高不下<sup>[1]</sup>。因此，未来工业企业需要继续加大在节能减排方面的投入力度，积极探索更加有效的碳排放减少路径，以应对全球气候变化带来的挑战。同时，政府和社会各界也应加强对工业企业碳排放的监管和支持，共同推动工业绿色低碳发展。

## 2 工业企业节能降碳措施与技术

### 2.1 节能技术应用

在工业企业的节能降碳过程中，节能技术的应用是关键一环。这些技术包括但不限于高效能设备、智能控制系统以及余热回收系统等。高效能设备，如高效电机、节能锅炉和变频调速装置等，通过优化设备设计和提升运行效率，显著降低了能源消耗。智能控制系统则通过实时监控和数据分析，自动调整生产过程中的各项参数，以实现能源的最大化利用。余热回收系统能够将生产过程中产生的余热进行有效回收并再利用，进一步减少能源的浪费。这些节能技术的应用不仅提升了企业的经济效益，还对环境保护做出了积极贡献。

### 2.2 碳排放减少方法

为了有效控制工业企业的碳排放，需要采取多种减排方法。首先，优化生产流程，通过技术改造和流程再造，减少生产过程中的碳排放源。其次，实施清洁生产，采用环保材料和工艺，减少有害物质的使用和排放。同时，加强碳排放管理，建立健全的碳排放监测、报告和核查机制，确保减排措施的有效实施。此外，还可以考虑碳捕捉、利用与封存（CCUS）技术，将生产过程中产生的二氧化碳进行捕捉并加以利用或封存，从而实现碳排放的直接减少。这些方法共同构成了工业企业减少碳排放的重要策略。

### 2.3 可再生能源利用

随着可再生能源技术的不断发展，工业企业也开始逐步增加对可再生能源的利用。太阳能、风能等可再生能源具有清洁、可再生等优势，是替代传统化石能源的理想选择。工业企业可以通过在厂区安装太阳能光伏板、风力发电设备等方式，将可再生能源转化为电能或热能供生产使用。生物质能等新型可再生能源也在工业领域得到应用。这些可再生能源的利用不仅减少工业企业对化石能源的依赖，还降低了碳排放量，推动了工业的绿色低碳发展<sup>[2]</sup>。

### 2.4 低碳技术改造案例

某钢铁企业面对碳排放压力，积极实施低碳技术改造。该企业引入先进的炼铁技术和设备，通过优化高炉操作参数和提高原料利用率，显著降低了炼铁过程中的焦炭消耗和碳排放。同时，该企业还建设了余热余压回收系统，将高炉、转炉等生产过程中产生的余热和余压进行有效回收并转化为电能或蒸汽供其他工序使用。另外，该企业还加强了能源管理，建立了完善的能源监测和考核体系，确保各项节能减排措施得到有效执行。经过一系列低碳技术改造后，该企业的碳排放量大幅降

低,经济效益和环境效益显著提升。这一案例为其他工业企业提供了宝贵的借鉴经验。

### 3 工业企业节能降碳管理制度建设

#### 3.1 碳排放监测与数据收集

工业企业要实现有效的节能降碳,必须建立全面的碳排放监测与数据收集制度。这一制度的核心在于构建一套科学、准确的碳排放监测体系,确保对企业各项生产活动所产生的碳排放进行实时、全面的监控。通过安装碳排放监测设备、建立碳排放数据库以及定期的数据采集与汇总,企业可以清晰地掌握自身的碳排放状况及变化趋势。建立严格的数据质量控制体系,确保碳排放数据的真实性和可靠性,为后续的碳排放核查和减排策略制定提供有力支持;企业还应加强对碳排放数据的分析与应用,挖掘节能降碳潜力,推动生产方式的绿色转型。

#### 3.2 碳排放核查体系建设

碳排放核查是确保碳排放数据准确性和可靠性的关键环节。工业企业应建立健全的碳排放核查体系,对自身的碳排放数据进行定期核查与审计。这一体系应包括独立的核查机构、明确的核查标准、严格的核查程序和有效的奖惩机制。通过引入第三方核查机构,对企业的碳排放数据进行客观、公正的评估,提高数据的公信力和透明度<sup>[3]</sup>。同时,建立碳排放核查报告制度,要求企业定期提交碳排放核查报告,并向社会公开,接受公众监督。对于在核查过程中发现的问题和漏洞,企业应及时采取措施进行整改和完善,确保碳排放数据的准确性和可靠性。

#### 3.3 碳交易市场发展

通过市场机制的作用,引导企业积极参与碳减排活动,实现碳排放资源的优化配置。工业企业应密切关注国内外碳交易市场的发展动态,了解市场规则和交易机制,积极参与碳交易活动。通过购买碳排放权或出售多余的碳排放配额,企业可以在市场竞争中获得更多的资源和优势。同时,政府应加大对碳交易市场的支持力度,完善相关法律法规和政策体系,为碳交易市场的健康发展提供有力保障;工业企业还应加强内部管理,提高节能减排技术水平,降低碳排放强度,以更好地适应碳交易市场的发展需求。

### 4 工业企业碳减排路径选择

#### 4.1 持续改进与技术创新

在工业企业迈向低碳未来的征途中,持续改进与技术创新不仅是必要的战略选择,更是实现碳减排目标不可或缺的双引擎。技术创新,作为这一变革的核心驱动力,正以前所未有的速度推动着工业领域的绿色转型。

技术创新涵盖广泛的技术领域,从高效节能技术的突破到清洁能源技术的广泛应用,再到碳捕捉、利用与封存(CCUS)等前沿技术的探索与实践,每一项技术进步都为降低碳排放、提升能效提供了强有力的支撑。例如,通过开发高效能的电机和变频调速系统,企业能够显著降低电能的消耗;利用太阳能、风能等可再生能源替代传统化石燃料,则直接减少了温室气体排放的源头。而CCUS技术则为企业提供了一种全新的碳管理策略,通过捕捉工业生产过程中的二氧化碳,并将其转化为有用资源或安全封存,从而实现碳排放的净减少。持续改进意味着企业要不断审视和优化自身的生产流程、设备设施和管理水平,以确保技术创新能够与实际生产紧密结合,转化为实实在在的减排效果。这包括通过精益生产、六西格玛管理等现代管理方法,提升生产效率和产品质量,减少不必要的资源浪费;通过定期的设备维护和更新,保持生产设备的最佳运行状态,降低能耗和故障率;通过建立完善的能效管理体系和碳排放监测机制,实时掌握企业的碳排放情况,为制定更有针对性的减排策略提供依据。为了实现这一目标,工业企业还需要加大对研发的投入,鼓励内部创新,并与外部科研机构、高校等建立紧密的合作关系,形成产学研用相结合的创新体系。通过跨学科、跨领域的合作与交流,企业能够汇聚更多的智慧和力量,共同攻克低碳技术领域的难题和挑战。企业还应积极关注国内外低碳技术的发展动态和趋势,及时引进和消化吸收先进的低碳技术和经验,为自身的绿色转型提供有力支撑。

#### 4.2 核心产业转型与升级

核心产业的转型与升级,作为这一转型过程中的关键步骤,不仅关乎企业自身的生存与发展,更对推动整个社会经济的绿色低碳转型具有重要意义。第一,从高耗能、高排放的传统产业向低耗能、低排放的绿色产业转变,是工业企业实现碳减排目标的必由之路。以钢铁、化工等重工业为例,这些行业历来是能源消耗和碳排放的大户。通过引进先进的生产工艺和技术设备,如高炉富氧喷煤、焦炉干熄焦、余热余压回收等技术,企业可以显著提升能源利用效率,减少能源消耗和温室气体排放。优化产品结构,发展高附加值、低能耗的绿色产品,也是企业实现转型升级的重要途径。这不仅能满足市场对高品质、低碳环保产品的需求,还能提升企业的市场竞争力<sup>[4]</sup>。第二,探索和发展新兴产业,如新能源、新材料、节能环保等,是工业企业转型升级的另一大方向。这些新兴产业具有广阔的市场前景和巨大的发展潜力,是推动绿色低碳经济发展的重要力量。企业可

以通过技术创新和研发投入,培育自主知识产权和核心竞争力,在新兴产业领域占据一席之地。新兴产业的发展还能带动传统产业的改造升级,形成产业链上下游的协同发展,进一步推动产业结构的优化和经济的可持续发展。第三,在推动核心产业转型与升级的过程中,企业需要充分考虑市场需求、技术可行性和经济效益等多方面因素。一方面,要密切关注市场动态和消费者需求变化,确保转型方向符合市场趋势;另一方面,要加强技术研发和人才培养,为转型升级提供强有力的技术支撑和人才保障;企业还应积极寻求政府支持和政策引导,利用政府给予的税收优惠、资金补助等政策红利,降低转型升级的成本和风险。

#### 4.3 产业链合作与碳交易合作

在实现碳减排的征途中,工业企业不能孤军奋战,而需要依托产业链的力量,通过深化合作与协同,共同推动低碳转型。产业链合作与碳交易合作,正是构建这一共赢生态的重要支柱。产业链合作,作为降低碳排放的重要手段,其核心价值在于资源的整合与优化。在传统的产业模式中,上下游企业往往各自为政,资源利用效率低下,碳排放问题也难以得到有效控制。而通过加强产业链合作,企业可以形成紧密的合作关系,共享信息、技术和资源,实现资源的优化配置和高效利用。以钢铁行业为例,钢铁企业可以与上游的矿山企业建立绿色供应链合作关系,共同推进绿色矿山建设,减少矿石开采和运输过程中的碳排放。与下游的机械制造企业合作,推广使用低碳材料和产品,不仅能够降低产品的整体碳排放,还能提升产品的市场竞争力。这种全产业链的低碳合作,能够有效减少碳排放,提升资源利用效率,推动整个产业链的低碳发展。通过建立碳交易市场,企业可以将碳排放权作为一种商品进行买卖,从而实现碳排放的灵活管理。对于那些碳排放量较大的企业,如果无法通过自身努力达到减排目标,可以选择在碳交易市场上购买碳排放权;而对于那些成功实现超额减排的企业,则可以通过出售多余的碳排放配额获得经济收益。这种市场化的机制,不仅为企业提供灵活的减排路径,还通过经济激励的方式,激发企业主动减排的积极性。碳交易市场的建立和发展,还有助于推动低碳技术的研发和应用,加速产业低碳转型的步伐。为了加

强产业链合作与碳交易合作,工业企业需要积极采取行动。加强与上下游企业的沟通与协作,建立稳定的合作关系,共同探索低碳发展的新模式和新路径;积极参与碳交易市场的建设和运营,了解市场规则和交易机制,为自身的低碳转型做好充分准备。企业还应积极倡导绿色低碳的发展理念,加强社会责任意识,为推动整个产业链的低碳发展贡献自己的力量。

#### 4.4 数字化与智能化路径

数字化与智能化为工业企业实现碳减排目标提供新的思路和方法。通过引入数字化技术和智能化系统,企业可以实现对生产过程的精准控制和优化管理,减少能源浪费和碳排放。例如,利用物联网技术实时监测生产设备的运行状态和能耗情况,通过数据分析和算法优化,实现设备的智能调度和能耗的精细化管理。智能化系统还可以帮助企业优化生产计划、提高生产效率、降低生产成本,从而间接地减少碳排放。数字化和智能化还可以促进企业之间的信息共享和协作,推动整个产业链的低碳转型。通过构建基于大数据和云计算的碳排放管理平台,企业可以实时掌握自身的碳排放情况,并与其他企业共享碳排放数据和管理经验,共同推动低碳经济的发展。

#### 结束语

面对全球气候变化的严峻挑战,工业企业作为碳排放的主要来源,其节能降碳工作显得尤为重要。通过技术创新、产业转型、产业链合作与碳交易以及数字化智能化等手段,工业企业不仅能有效降低碳排放,还能提升经济效益和竞争力。未来,随着绿色低碳发展理念的深入人心,工业企业将不断探索和实践更加高效的碳减排路径,共同推动全球经济的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]马光飞,刘姝,王丽媛.氯碱生产节能降耗工艺优化运行总结[J].中国氯碱,2020(3):35-37.
- [2]张培超.氯碱行业2018年经济运行分析及2019年市场展望[J].中国石油和化工经济分析,2019(4):47-49.
- [3]张红霞.三氯氢硅生产技术的改进措施[J].化工管理,2019(7):83-84.
- [4]郭鹏,庄相宁.氯碱化工发展循环经济的分析与研究[J].中国氯碱,2019(10):1-3.