

循环经济视角下的化工产业发展战略研究

张 刚（龙佰集团股份有限公司，河南 焦作 454191）

摘 要：随着中国化工产业的飞速发展，资源消耗和环境污染问题日益凸显。基于此，本文从循环经济的视角出发，探讨了化工产业的资源循环利用与废弃物管理策略，研究通过分析循环经济的基本原理、中国化工产业的发展历程以及当前面临的环境和资源挑战，提出了具体的发展战略和政策建议，以期达到提升资源效率和减少环境污染的目的。

关键词：循环经济；化工产业；资源循环利用；废弃物管理；可持续发展

0 引言

化工产业作为国民经济的重要支柱，不仅在推动经济发展中扮演着关键角色，同时也面临着资源消耗大、环境污染严重的双重挑战。在全球可持续发展的大背景下，实现化工产业的绿色转型已成为迫切需要解决的问题。因此探索以循环经济理念指导下的化工产业发展战略，能够有效缓解资源与环境的压力，也是推动化工产业可持续发展的重要途径。

随着循环经济理念在全球范围内的推广与实践，其在化工产业中的应用逐渐受到关注。循环经济通过优化资源的配置和提高资源利用率，助力化工产业实现废物的减量化、资源化和无害化。研究循环经济视角下的化工产业发展战略，旨在为化工企业提供科学的决策依据，为政府制定相关政策提供理论支持，具有重要的理论意义和实践价值^[1]。

1 循环经济的核心概念与发展历程

1.1 循环经济的基本原理与核心内容

循环经济是一种以减少资源输入、减少废物、排放和能源耗散为目标，优化资源利用效率的经济发展模式。其核心内容包括“减量化”“再利用”和“资源化”，通过闭环生产系统，尽可能长时间地在经济系统内循环使用资源，从而减少对自然资源的依赖和对环境的负面影响。循环经济不仅关注环境保护，还强调经济效益与资源的可持续利用，力求通过资源循环使用实现环境与经济的双赢。

1.2 国内循环经济的发展历程与现状

我国自2002年开始将循环经济发展纳入国家战略，认识到循环经济不仅有助于缓解资源约束，还能促进环境保护和经济结构的优化升级。特别是在“十二五”（2011—2015年）和“十三五”（2016—2020年）期间，我国的循环经济政策和实践得到了显著加强和深化。政府制定了一系列推动循环经济的政

策框架，涉及增强产业链的循环连接、提高关键材料的回收利用率以及推广绿色技术和产品，这些措施涵盖了工业、农业和服务业等多个领域，实现了循环经济在全国范围内的广泛应用^[2]。

在实践层面，我国推动了一批循环经济示范项目和循环工业园区的建设，这些园区集成了生产、资源回收和环境保护的多功能一体化操作，有效促进了资源的最大化利用和废弃物的最小化排放。例如，一些园区内企业之间建立了废物交换网络，通过互相提供生产过程中的副产品和废弃物，实现了资源的内循环和减少环境污染。

尽管我国在循环经济的实施上已形成较为完整的政策体系和丰富的实践经验，但与国际先进水平相比，在资源回收利用率和循环链条的完善度方面仍然存在一定的差距，资源回收技术的局限性、循环产品市场的不成熟以及公众对循环经济概念的认知不足都是当前面临的主要挑战。此外，相关法规和标准体系的完善也是推动循环经济深入发展的关键因素。未来我国需继续深化循环经济的政策措施，加强技术创新和市场培育，以提高整体资源的循环利用效率，实现经济社会的可持续发展。

1.3 循环经济理论在化工产业的应用

在化工产业中，循环经济理论的实施是通过改进生产流程、优化资源配置以及减少环境污染来实现的。这一理论鼓励企业采用清洁生产技术，比如在生产过程中使用更少的有害化学物质，增加能效，以及采用高级的废物处理和回收技术。除此之外，通过建立废物交换网络，各个企业能够将自己的废弃物转化为其他企业的原材料，这不仅减少了废物的整体产量，也优化了资源的整体使用效率。

发展绿色化工产品也是循环经济在化工行业的重要应用之一。这包括开发和推广那些在整个生命周期

中对环境影响较小的化工产品，如生物基或可降解化学品。这些产品的生产过程中更注重资源的可再生性和环境的兼容性，有助于推动化工产业的绿色转型^[3]。

具体到化工园区的实践，例如，一些园区通过建立集中处理设施和循环水系统来减少水资源的消耗和污染，这种集中化的处理方法不仅提高了处理效率，还通过循环利用清洁过的水资源，显著降低了企业对新鲜水资源的需求。

尽管在实施循环经济理论方面取得了显著成效，但化工行业在推广循环经济模式中仍然面临一系列挑战。技术难题是主要障碍之一，许多高效的循环技术仍处于开发阶段，或者初期投资和运营成本较高，难以在短期内广泛推广，另外从经济角度看，尽管长远来看循环经济有助于降低成本，但短期内的高额投入对许多企业而言是一个不小的负担。法规方面，尽管政府已经开始推出各种政策支持循环经济，但现有政策在实施力度和覆盖广度上还需进一步加强，以确保化工产业能够在政策的引导下顺利过渡到更环保、更可持续的生产模式。

2 我国化工产业现状分析

2.1 我国化工产业的发展历程

我国化工产业自 20 世纪 50 年代起步，最初以满足国内基本工业和农业生产需求为主。进入 70 年代，随着国家经济结构的逐步调整和工业化进程的加快，化工产业开始迅速扩张，成为推动经济发展的重要力量之一^[4]。特别是改革开放后，外来投资的引入和市场经济的推诿行为化工产业带来了前所未有的发展机遇，这一时期，化工产业的规模不仅迅速扩大，产品种类和技术水平也得到了大幅提升，逐渐形成了从石油化工、精细化工到新材料等多元化的产业体系。

进入 21 世纪以来，面对全球经济一体化和环境可持续发展的双重挑战，我国化工产业开始着力于结构调整和技术升级，政府加大了对高科技化工和绿色化工的政策扶持，大力推动产业向高端化、集约化和环境友好型转变，这一阶段，我国不仅加强了在传统化工领域的技术改造和创新，还积极发展生物化工、新能源材料 and 环境治理等新兴领域，力图在全球化工产业链中占据更加重要的位置。

随着国家对环保的重视程度不断提升，化工产业的环境治理也成为发展的重点。大量资金和技术被投入到污染减排和循环经济建设，一批国内外技术先进、管理严格的大型化工园区相继建立，这些园区不

仅成为化工产品生产的重要基地，也是推动产业升级和实现绿色发展的示范窗口。

总之，我国化工产业从 20 世纪 50 年代的初创阶段到现在的全球领先地位，经历了从小到大、从弱到强的转变，在全球化及国内外市场需求的双重驱动下，中国化工产业的未来发展仍将侧重于技术创新和环境保护，以实现更为可持续和环境友好的产业转型。

2.2 当前化工产业面临的环境问题与资源瓶颈

我国化工产业虽取得了显著的发展成就，但仍然面临一系列的环境与资源挑战，环境污染问题尤为突出，表现在废气、废水和固体废物的量排放，这些排放物中含有多种有害化学物质，对环境和公众健康构成严重威胁。例如，某些化工厂的有机废气未经充分处理就排放至大气中，造成空气质量恶化；废水中的重金属和有毒物质未经适当处理即直接排入河流，严重破坏了水体生态系统。

资源方面，我国化工产业高度依赖石油、天然气等非可再生资源，这些资源不仅价格波动大，而且可能因政治、经济因素导致供应不稳定。资源瓶颈制约了化工产业的可持续发展，随着全球资源紧缩 and 环境保护要求的提高，依赖传统化石燃料的生产模式已难以为继。

为应对这些挑战，我国化工产业迫切需要寻找高效且环境友好的生产技术和方法，这包括开发替代能源、提高资源使用效率、加强废物处理和回收利用技术，以及实施更严格的环境保护措施。

2.3 循环经济实践在化工产业的现实难点

化工产业在实施循环经济方面遇到的难题多面且复杂，首先是技术挑战，化工产品和生产过程的复杂性导致废物分类和回收利用技术要求高，循环使用化工废物需要精确的分类、处理和转化技术，这些技术不仅成本高，而且技术门槛也相对较高。

其次是经济因素，循环经济的实施往往需要大量的初期投资，如新设备的购置、新技术的研发与应用等，而且经济效益的回收周期较长，这对许多企业尤其是中小企业来说是一大负担。

再者，现行的法规和政策支持不足，尽管政府已经开始推动循环经济相关政策，但这些政策在激励与约束机制、政策执行力度等方面仍有待加强。例如，对于循环经济实践的税收优惠、财政补贴等激励措施不够具体，没有形成足够的推动力。

因此，化工企业在推进循环经济的过程中需要政

府、产业界和科研机构的共同努力，通过技术创新和体制机制创新来克服现实难点，共同推动化工产业的绿色转型和可持续发展。

4 循环经济下的化工产业发展战略

4.1 资源循环利用的具体策略

在化工产业中实现资源循环利用，需采取一系列多元化且系统化的策略。首先工艺技术的推广和优化是提高资源效率的基础，通过采用最新的催化剂和高效能反应器，化工生产过程可以达到更高的原料转化率，同时显著降低能耗和减少废物产生。例如，通过实施过程强化技术，可以在保证产品质量的同时，减少生产过程中的能量和原料消耗。

其次资源整合策略至关重要。化工企业应通过构建物质闭环来实现生产过程中副产品和废物的内部循环利用，这可以通过设置内部回收系统或与同一园区内其他企业合作完成。例如，一家企业产生的有机废料可能作为另一家在同一园区的企业的原料或能源，这种闭环利用既优化了资源配置，还减少了外部废物处理需求和相关环境影响。

跨行业合作也是实现资源循环利用的关键策略之一。通过与建材、农业等其他行业的合作，化工企业能将其副产品转化为其他行业的有价值原料。例如，化工产业的碳副产品可以用于建材行业生产高耐久性混凝土，农业可以利用化工废水进行肥料的回收利用，这些都是资源循环利用的实际例证。

此外持续的研发投入是推动资源循环利用向前发展的动力。开发新的可再生材料和生物基化工产品不仅可以减少对传统化石资源的依赖，而且能够推动化工产业向更加绿色和可持续的方向转型。研发的重点包括寻找替代传统石化原料的生物原料，如从微藻或农业废弃物中提取化学品，以及开发新的生物降解塑料和环境友好型化工产品。

4.2 废弃物管理与再生利用的技术与政策

废弃物管理和再生利用在化工产业的循环经济实践中扮演着核心角色。技术层面，采用如催化裂解、热解和生物处理等先进技术，可以有效地将化工产业的固体废物和废水转换为再次可用的资源。例如，热解技术能够将聚合物废物转化为可用的燃料油或化工原料，而生物处理技术则可以将有机废水转化为生物肥料或生物燃料，这些转化减少了废弃物的总体量，也提供了新的资源输入。

实施这些高效废弃物处理技术，企业需进行相应

的研发投资，并需要政府在技术研发和应用方面提供必要的支持，这包括资金补贴、技术指导及建设示范项目等，以降低企业的试错成本和推广应用的风险。

政策方面，制定针对废弃物管理与再生利用的法规至关重要，政府应制定清晰的废弃物分类、回收和处理标准，并通过制度设计激励企业减少废弃物的产生。例如，通过征收废弃物处置费用和提供税收优惠等措施，可以有效激励企业投资废弃物减量化技术和回收利用系统，对于达到一定标准的回收利用行为，可以给予更直接的财政补贴或税收减免，以此减轻企业的经济负担，鼓励其采取更加积极的环保措施。

建立废弃物交易平台也是推动废弃物有效管理的一个重要措施，此平台不仅可以促进废弃物的合理流通和有效利用，还可以帮助企业找到最佳的废弃物处理和利用路径，通过这样的平台，废弃物的生产者和潜在的使用者可以进行交易，这不仅优化了资源的分配，也创造了经济价值，同时减少了环境污染^[5]。

通过这些技术和政策的双管齐下，可以有效推动化工产业在循环经济模式下的可持续发展，实现资源的最大化利用和环境污染的最小化。

5 结论与展望

本研究探讨了循环经济视角下的中国化工产业发展战略，分析了循环经济概念及其发展，评估了化工产业现状与挑战，并提出针对性的发展战略和政策建议。尽管面临数据可获取性和时间跨度限制，但研究仍强调技术创新、资源整合、废弃物管理与政策支持的重要性，未来研究可拓展范围，深入分析地区差异和企业实践，并关注全球环境政策变化，确保化工产业的可持续发展战略灵活应对未来挑战。

参考文献：

- [1] 蔡先红.《中华人民共和国环境保护法》视角下化工生产中的节能与环保措施[J]. 化纤与纺织技术, 2020, 49(12): 33-35.
- [2] 李爱民, 于立. 重化工城市的低碳生态发展模式——两型社会视角下的武汉循环经济发展研究[J]. 建设科技, 2012, (14): 34-39.
- [3] 贾志伟. 循环经济视角下的我国磷化工发展研究[D]. 贵阳: 贵州财经大学, 2012.
- [4] 孙瑞玲. 基于循环经济视角的中国重化工产业可持续发展研究[D]. 南京: 南京信息工程大学, 2011.
- [5] 潘燕. 基于产业集群视角下的金昌市工业发展路径研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2007.