煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制研究

刘世海（宁夏智信管理咨询有限公司，宁夏　银川　750000）

摘　要：《国家发展改革委等部门关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》中明确指出：加大日常安全检查和环保监管，严格控制污染物排放，及时消除安全环保隐患。《国家发展改革委等部门关于加强煤炭清洁高效利用的意见》中也提出“打造低碳循环的煤炭高效转化产业链，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展”的观点，为煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制建设指明了方向。

关键词：煤化工产业；循环经济模式；安全监管机制

中图分类号：TQ53　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1674-5167（2025）028-0013-03

Research on the Construction of Circular Economy Model and Safety Supervision Mechanism in Coal Chemical Industry

Liu Shihai (Ningxia Zhixin Management Consulting Co., Ltd., Yinchuan Ningxia 750000, China)

Abstract: The Notice of the National Development and Reform Commission and other departments on promoting the healthy development of the modern coal chemical industry clearly states that daily safety inspections and environmental supervision should be increased, pollutant emissions should be strictly controlled, and safety and environmental hazards should be eliminated in a timely manner. The Opinions of the National Development and Reform Commission and other departments on Strengthening the Clean and Efficient Utilization of Coal also put forward the viewpoint of “creating a low-carbon and circular coal efficient transformation industry chain, promoting the high-end, diversified, and low-carbon development of the coal chemical industry”, which points out the direction for the construction of a circular economy model and a safety supervision mechanism for the coal chemical industry.

Keywords: coal chemical industry; Circular economy model; safety supervision mechanism

国家发展改革委于2021年印发的《“十四五”循环经济发展规划》中强调“大力发展循环经济，推进资源节约集约循环利用”。煤化工产业作为重点行业更应该积极响应，构建循环经济模式，推进园区循环化发展，加强资源综合利用。循环经济模式下，煤化工企业可通过加大科研投入、推进项目建设、整合生产要素、延伸产业链条等方式完成工艺流程优化和技术升级，实现对生产产品的深加工，再依托企业内部点循环和园区网循环等模式，扩大产业链的辐射范围，促进上下游企业间的资源和物质交换、共享，打造新的发展格局。通过这种方式推动煤化工企业走煤炭资源清洁循环利用和精深加工的路子，形成涵盖“气-醇-油-氢-电”的循环经济产业链，在将煤炭资源吃干榨尽的同时带动相关产业发展。

1　煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制研究的必要性

煤炭是我国的主体能源，煤炭工业更是关系国家经济命脉和能源安全的重要基础产业[1]。正是因为煤炭和煤炭工业的重要性，国家才会将煤化工产业转型发展作为重要议题。为有效促进现代煤化工产业健康发展，国家也出台了系列政策，给出了转型发展的大方向。地方政府也积极落实国家政策，着手构建企业内部循环、园区层面循环和跨行业协同循环三种类型的煤化工产业循环经济模式。经过政府的努力，煤炭行业基本上已经确立了循环经济的战略地位，也初步建立了以煤炭产业链为核心的循环经济体系，且试点企业已经获得了经济效益[2]。但在具体实施的过程中也暴露出资源开发利用率不高、技术支撑体系不完善、产业链产品低端化且同质化、环保问题尚未完全解决、对循环经济缺乏足够认知等问题。为有效解决这些问题仍需加强对煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制的研究力度，探索更加科学有效且具有操作性的思路和方法，在实践应用的过程中实现效益最大化。

在政府的引导下，煤炭行业及相关企业可构建企业内部循环、园区层面循环和跨行业协同循环三种模式[3]。内部循环侧重于实现生产、存储、利用、运输、管理等环节清洁化、低碳化，关键在于引进清洁能源、污染少的原材料、先进的工艺和设备等完成对副产品的综合利用，将原来只能作为废弃物存在的物质转变为有价值的资源，利用这种循环体系实现资源利用最大化。园区层面的循环侧重于以工业共生及循环经济理论为基础打造企业之间物质与能量集成流转的生态工业园。

在这种模式下企业之间可以进行物质循环和能量循环，实现资源共享，如煤炭企业生产环节产生的废热可在一定条件下成为园区内其他企业的供应能源，

产生的废渣也可以合理转化为其他企业的原材料。这样做可在工业园内形成一条资源循环利用的链条，有效提升资源利用效率。跨行业协同循环侧重于依托煤化工产业与其他产业之间的紧密联系实现跨行业资源和优势互补[4]。这种高级别的循环经济模式能够充分发挥跨产业合作的优势作用，助力行业转型。

基于煤化工产业循环经济模式构建的视角，整个行业和企业可在循环经济模式下高效利用资源，达到成本节约的目标。如，依托三种循环模式可优化生产工艺，将生产环节产生的余热、余压回收，既能提升能源利用率、又能减少开支。废弃物的回收再利用也可以减少二次污染，降低三废处理成本。从事煤化工产业的相关企业也可以利用循环经济理论和先进的技术加工和开发副产品，带来更多经济效益。除了带来直接经济效益，煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制建设也能够带来一些间接经济效益。如，利用物质循环技术可降低煤炭生产全生命周期的污染当量，减少投放在环境污染治理上的资金；通过运行循环经济模式也可以促进就业、改善民生，推动区域经济发展；安全监管机制的建设可以减少因发生安全事故而产生的各方面损失。

2 煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制建设的路径

2.1 优化工艺流程实现企业内的点循环

煤化工产业规模庞大，整条产业链上有多个参与主体，相互配合才能高效运行。仅从煤炭企业的角度来看，企业开展煤炭生产工作涉及的工艺流程比较复杂，涵盖了磨煤、空分、煤气化、净化、分离、合成等流程和环节。这些环节也并不是由一个部门或小组负责，各单元之间也需要相互配合，才能保证生产质量[5]。若参与煤炭生产工作的各个单元之间未能高效合作，形成一条完整的生产链条，很有可能出现资源消耗量增加、总体运行效率下降等情况。面对这种现象，煤炭企业应在内部构建点循环模式，通过引进科学技术优化生产流程，改造生产环节，使整个生产过程和生产出的产品更符合绿色、环保、低碳的要求，也使企业用最少的成本、最小的排放量实现产出和效益最大化的目标。构建企业内部点循环经济模式的过程中，也离不开安全监管机制的支持。企业应瞄准煤化工生产全过程分析和研究，查找原材料供应、生产工艺流程、产品质量、用能设备及流程管理等环节存在的现实问题，立足于安全监督机制运行的层面完善能耗标准规范和核算评价体系。然后，再针对现实问题开展优化原材料供应链、产品生产流程和环节、设备更新迭代等工作。

2.2 延伸产业链完成企业间的产业链重组

煤化工企业经营发展也离不开产业链上、中、下游相关企业的支持和保障。只有在相关企业之间形成资源共享、产品互换的产业链才能发挥各自的优势构建循环经济模式，带来更大的经济效益、社会效益和生态效益。以前，煤炭企业并不太重视副产品的开发利用，出现了比较严重的浪费现象，也增加了处理成本。如今，在产业转型发展的背景下，煤炭企业越发重视副产品的开发利用，甚至围绕产品生产构建了一

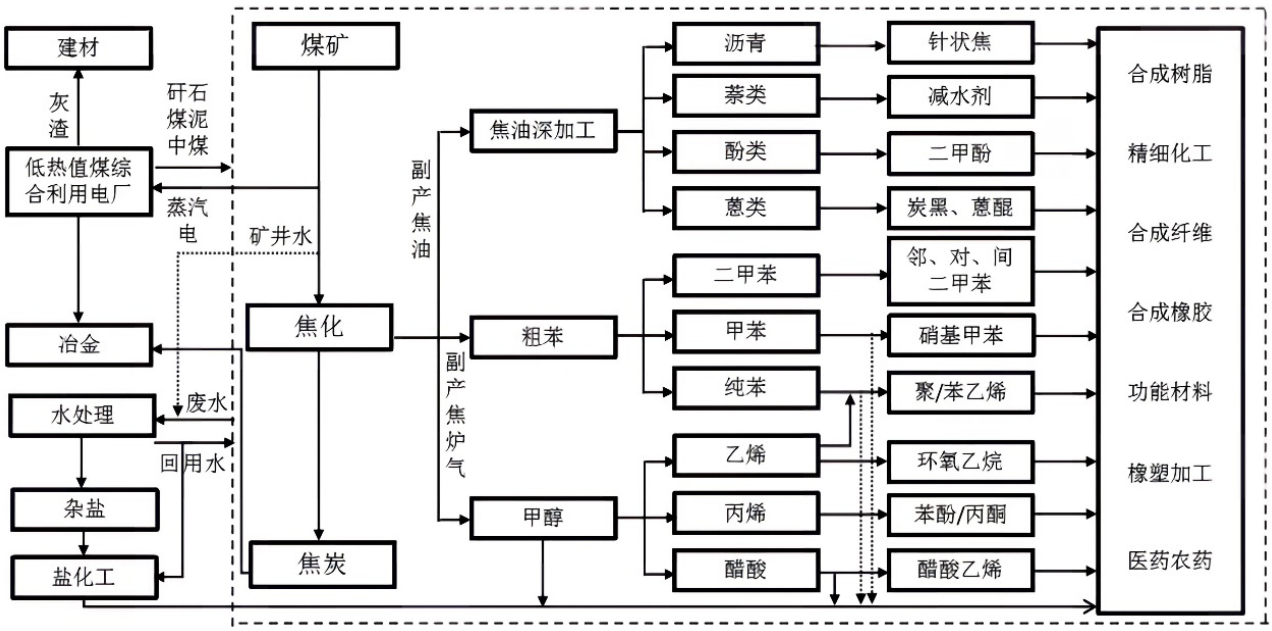

图 1 煤化工企业工艺流程和产品

条完整的产业链。图 1 中给出了煤炭生产的部分工艺流程、产品及可利用的方向。煤炭企业可做参考，用来耦合延伸产业链的产品，提升附加价值。整条产业链上的上、中、下游企业也会相互关联通过重组形成新的产业共生体，在小圈子内构建循环经济模式。

2.3 加快要素整合建立园区网循环

“深化产业区域协同 推动产业集群高效发展”已成为产业链优化和产业集群高效发展的理念，通过加快要素整合可在区域范围内围绕某个核心产业形成关联企业利益共通、协同发展的产业集群。产业集群模式下，可将煤化工产业链的上、中、下游企业整合在一个园区内，构建涵盖煤直接和间接制油、煤制气、煤制甲醇、煤制乙二醇以及煤制烯烃等多个领域的新型化工产业体系。条件允许的情况还可以在园区内建设园区动力站、污水处理厂、物流管网、应急管理平台、危险废物处置中心、固废综合利用处置中心、大数据中心、技术研发和孵化平台等服务设备，加强产业链上各主体之间的连接，促进要素流动、转移和聚合，形成一个具有强大实力的产业集群。

当前，也有一些地区以煤化工产业循环经济模式构建为出发点建设了以煤化工产业为核心的循环经济园区，利用企业内部点循环、产业链合作和园区网循环模式，开启了一块煤的“吃干榨净”的时代。如，产业园内一家煤化工企业展示的园区绿色循环经济工艺示意图中清晰地呈现了“焦炭生产会出现大量煤气、粗苯等副产品，企业用利用煤气制取工业甲醇，对粗苯进行精制提炼，生产出来的甲醇、纯苯、焦油等产品输送给园区的另外两家企业。”的资源循环使用路径。

除了焦炭深加工产生的主要副产品外，废气、废渣、废水、余热等物质也会进行重复利用，一改之前烧掉、废弃的做法，通过回收规避能源浪费和环境污染问题。这样做不仅可以使煤化工企业减少对煤炭的需求量，也能够减少碳排放强度，秉承绿色低碳生产的原则对主副产品“吃干榨净”。遵循这一战略思想，该企业在园区内投产建设了化工公司，用来进行煤焦油初加工、甲醛生产和己二酸生产，完成了依托园区网循环推动传统焦化向新材料、精细化工的产业升级任务，与其他企业合作共建了上下游协同、产研一体的循环经济园区。

2.4 完善安全监管机制，强化安全监管效能

一方面，需参考法律法规、政策要求和规章制度持续性优化和完善安全监管机制。煤化工企业需要参照《危险化学品安全管理条例》和《安全生产法》的具体要求制定和优化安全监管机制的大纲，列清安全生产责任的归属、安全生产监督管理的细则、安全监察的要求、法律责任规定等方面的条文。另一方面，需高度重视安全监管制度的落实工作，贯彻落实国家、政府、行业的要求构建完善成熟、科学先进的信息化安全监管机制。通过引进技术手段对现有的安全监管系统进行优化升级，打造功能更加强大的煤化工企业安全监管信息化平台，依托移动互联网、物联网、云计算技术等先进技术将安全生产全要素实时监控、事故隐患智能分析、智慧安全管理、应急协同指挥、培训教育考核一体化等环节整合到“互联网 +”大数据管理创新模式中，发挥技术优势为企业安全生产和应急部门的监督管理提供高效实时的智能应用与服务。

3 结语

目前，部分煤化工企业在政府和行业的支持下已经走上了循环经济模式构建的道路，通过优化生产流程和工艺，回收利用副产品，深度开发新产品，与产业链上下游企业进行资源共享、进行跨行业合作等途径逐步拓展和延伸了产业链条，打造了不同的经济循环模式，并在安全监管机制的保障下实现了稳定运行，给自己、整个行业及国家带来了更多经济效益、社会效益和生态效益。未来，煤化工产业循环经济模式也将不断优化和完善，在实践应用的过程中产生更大的效能，为进一步推动煤化工产业转型发展奠定坚实的基础。虽然本次研究针对煤化工产业循环经济模式构建与安全监管机制的相关内容进行了研究，取得了一些成果，但仍有深入分析的空间。为使研究成果更加全面，可立足于循环经济模式构建的评价指标、煤化工产业链循环经济发展的划分、煤化工产业链循环经济模式的地区发展差异等视角进行分析，依托数据和资料持续性完善结论。

参考文献：

[1] 乔晓娇，郝宇．“经济 - 社会 - 环境”协同视角下资源型地区焦煤 - 焦化产业绿色转型路径研究 [J]. 煤炭经济研究 ,2025,45(06):163-171.

[2] 张帅，任寒寒，王晓晨．化工园区循环经济产业链分析与优化 [J]. 化工管理 ,2025,(18):13-16.

[3] 鲁尚荣，王金亮，王保钧，等．新形势下陕西能源化工产业高质量发展战略研究 [J/OL]. 应用化工 ,1-7[2025-07-30].

[4] 高金晶，李浩荡．构建新疆煤炭煤电煤化工产业集群高质量发展新模式的思考 [J]. 新华智库研究 ,2025,(02): 51-53.

[5] 黄贵云，陈俊宇．盘州煤焦化综合能源循环经济项目 309 亿元启动绿色发展引擎 [J]. 当代贵州 ,2025(18):54.