煤化工园区循环化改造的路径研究

高虎飞（陕西榆能化学材料有限公司，陕西　榆林　719000）

摘　要：煤化工园区作为化工产业的主载体，是推动我国经济快速发展的支柱。本文将围绕煤化工园区循环化改造展开讨论，利用大数据从园区潜力、发展现状、优势及问题等各个角度分析，根据煤化工园区发展存在的问题提出煤化工园区循环化改造方案制定的具体思路，最后对煤化工园区的循环化改造提出了七种措施，希望可以为我国的煤化工园区循环化改造起到推进作用，促进我国煤化工产业的可持续发展。

关键词：煤化工园区；大数据分析；循环化；改造路径

0 引言

化工行业一直以来作为我国经济发展的主要支柱，煤在化工产业中也占据重要位置，发展煤化工循环化有利于我国经济的快速发展，有利于煤化工艺中废弃物的循环利用，减少资源和能源消耗，同时还可以改善环境、优化生态。由于煤化工产业本身的特点，导致煤化工园区是绿色低碳发展进程中的一大难题，园区循环化改造涉及不同专业的各项内容，需要从不同角度综合分析考量，煤化工产业的可持续发展是目前我国面临的一大难题，本文从不同角度分析了煤化工园区发展中存在的问题，深入探讨了煤化工园区循环化改造的措施。

1 煤化工园区循环化改造的内涵及研究背景

煤化工园区循环化改造是指通过合理安排园区内空间结构布局，有效地提高园区相关设施的共享性，通过大数据分析园区内的能量流、物质流以及废弃物的产生和处理、产品生成对循环化改造提出指导性意见。园区循环化对于我国生态文明建设有重要意义，是对于传统工业园区发展模式的升级和革新，有利于煤化工园区的可持续发展。

2 煤化工园区发展存在的问题

2.1 园区动脉产业链延伸不足

目前而言，由于现代煤化工园区的动脉产业链拓展不够，同时现代煤化工园区的产品结构和产品相对单一，仍处在发展初级阶段，缺少具备较高价值的附加产品，加上目前的现代煤化工项目中包括煤制烯烃、煤间接液化等生产技术的流程也相对繁琐，造成的能源消耗比较高，不利于园区的节能减排和循环利用工作。

2.2 园区静脉产业链缺失

由于我国大部分园区负责人没有充分认识到静脉产业发展的重要性，导致园区静脉产业缺失。园区大部分企业都会选择收益快、规模大的项目，但对于开发项目过程中产生的废弃物不做充分的考虑，园区静脉产业链的缺失导致废弃物无法高效率地循环利用，而且一些煤化工特征固体废弃物质堆放、废弃，无法高度利用，更是阻碍了煤化工园区的可持续发展的因素。

3 煤化工园区循环化改造的思路

煤化工园区循环化改造主要遵循两个思路，一是循环化改造的指导思路，即以循环经济为中心，充分研究其理论知识和实践技术，在循环化改造过程中，要对园区的各项原材料、产品进行详细分析和研究，明确影响物质消耗、工艺制取效率、循环效率的因素。二是循环化改造要明确改造的目标，以提高资源产出率为主要目的，通过优化园区布局、完善静脉产业链、创新园区管理机制等方式达到资源减量化、原材料再利用的目的，突破资源和环境的制约，提高煤化工园区的可持续发展。

3.1 分析潜力

分析园区进行循环化经济改造的能力，首先要确定煤化工园区的发展现状，由于每个园区的发展现状不同，需要的资源环境就有较大差异。其次，在制定园区规划和改造方案时，要根据园区的发展状态对园区进行合理分析，不仅要分析园区的经济水平和产业发展状况，还要考察园区的地理位置、环境条件等，除此之外，在分析园区循环经济改造潜力时，要结合园区与周边企业的关联，通过园区与周边企业的设备资源等共享情况，制定相应的改造方针。

3.2 明确发展基础，发现发展问题

由于每个煤化工园区发展情况不同，基础资源也有差异，所以要对园区进行实地调查，发现园区在发展循环经济时具有的基础以及面临的问题，在实地调查时，要注意以下几个问题：第一、园区在循环经济

方面的发展程度以及成果，通过大数据分析园区在循环经济方面的发展前景和发展难度；第二、园区在发展循环经济时会面临的问题，比如资源条件、技术水平、环境制约、政府政策等；第三、分析园区发展循环经济的作用，要从提高园区竞争力、改善环境、优化生态等各个方面综合分析。第四、协调好各个企业所产的产品的上下游关系，避免产品同质化竞争两败俱伤。

3.3 发挥有利条件，克服制约因素

在制定煤化工园区循环化改造的方案时，要找出园区循环化改造的有利条件和制约因素，要因地制宜，就地取材，减少不必要的浪费。另外无论企业规模大小，企业本身在产业基础、技术水平、工业设备、周边环境等各个方面都会有一定的优势，这些优势可以作为发展循环化经济的有利条件，同时，部分企业由于发展历史长远，会存在一些基础设施陈旧失修，阻碍企业其他工作的进展和园区循环化改造进程。要明确园区循环化改造的优势和问题，通过发挥优势、解决问题，促进园区的循环化改造。

3.4 明确园区循环经济改造方向

园区循环化改造以“阶梯化、减量化、再利用、资源化”为原则，以优化园区布局、完善园区静脉产业链、提高资源循环利用率为目的。对园区进行循环化改造时，可以从以下一个方面入手：

第一，从企业层面出发，要以园区的每个企业为主体，调查分析企业存在的问题和缺点，从而便于解决问题，做出改善，从而达成循环化改造的目的。

第二，从产业层面出发，首先要完善园区产业结构，拓展产业链条，使产业结构更加完善；其次要分析目前产业结构链中的不足，避免园区产品单一化，另外对于产业结构进行补充调整，使产业结构更加全面，提高废弃物的循环利用率；最后，要不断加强园区产业结构，根据最新科学技术对产业链进行合理的改革和升级。

第三，从园区层面出发，首先要促进园区设施的集成共享，改善循环化基础设施；其次要构建一个开放的信息共享平台，保持煤化工园区信息的共享。

4 煤化工园区循环化改造路径

4.1 开展园区物质流分析

物质流分析是指对某个系统的物质及能量输出、输入、转化等过程进行定量分析和评价，物质流分析是园区循环化改造的一个重要步骤，能够为园区循环化改造方案起到指导性作用。在园区物质流分析过程中，要对园区中化学元素、原材料、产品等进行分析，得出物质的流向及流量、资源消耗情况以及对环境的影响等。在煤化工园区的物质流分析过程中，首先要对煤化工园区的煤炭及水资源进行输入输出的考察，分析工艺流程中原料的投入量和产品的产出量，计算能源消耗、废物排放，通过这四方面的分析结果得出园区的物质流分析结论（见图 1）。其次，在煤化工园区的物质流分析中，可以对碳元素和硫元素等进行元素流分析，通过标记跟踪记录碳元素和硫元素的轨迹，从而分析出在煤化工流程中造成能源消耗和环境污染的原因。

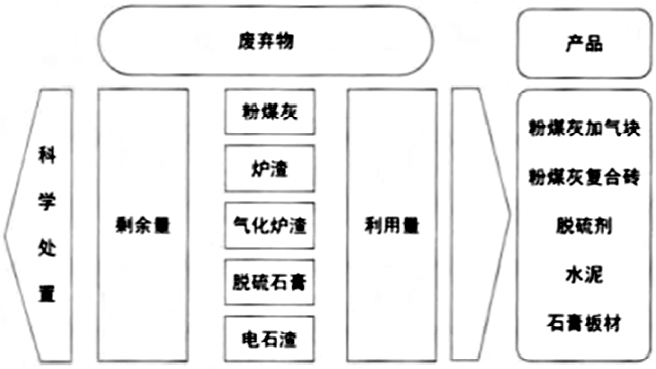

图 1 煤化工固体废弃物综合利用方式

4.2 开展园区能量流分析

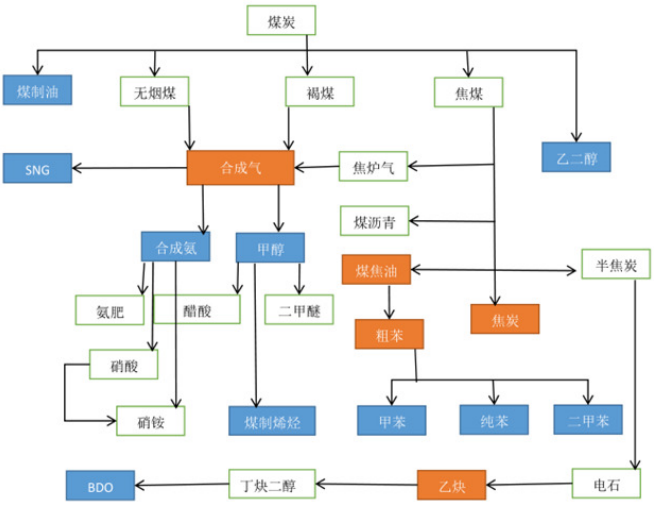

图 2 煤化工企业循环经济产业链

由于煤化工项目工作量巨大，园区耗电量和负荷也十分巨大，每小时会产生千吨以上的蒸汽以及大量的中低品位热源，开展园区能量流分析是为了使园区各等级的热源实现回收梯级利用，园区要在各个企业之间建立连接机制，合理搭配园区内设备，循环利用余热，减少能量消耗，形成能源梯级利用的产业结构

（见图 2）。

4.3 优化园区空间布局

煤化工艺流程的流程复杂、产品链长，关联度高，可以充分利用这一点优化园区空间布局，重点分析园区的物质流和能量流使企业与企业、企业与公共设施进行合理布局。同时可以利用煤化工园区的优势吸引中小型企业，建立设备共享、企业共生网络，不仅可以使园区内土地充分利用，还可以提高园区的产品产出率，促进园区可持续发展。

4.4 完善动静脉产业链

煤化工园区循环化改造有要根据物质流以及能量流的分析结果完善动脉产业链和静脉产业链，实现动静脉产业链的循环化改造。部分园区仅仅将循环化改造作为一种优化生态环境的环保措施，并未意识到循环化改造对于园区可持续发展的重要性，也有部分园区过度扩大主导动脉产业规模，导致园区的资源消耗和废弃物排放更多，反而与循环化改造的目的背道而驰。对于园区动脉产业链，要着力于发现产业链中的不足并及时补充调整（见图 3），同时要不断加强动脉产业结构，加强动脉产业链的延伸水平。对于园区静脉产业链，要综合利用园区内项目，推动静脉产业发展，同时由于煤化工项目消耗水量较多，要建立水资源回收利用设备，节省原材料，减少能源消耗，推进园区的循环化改造。

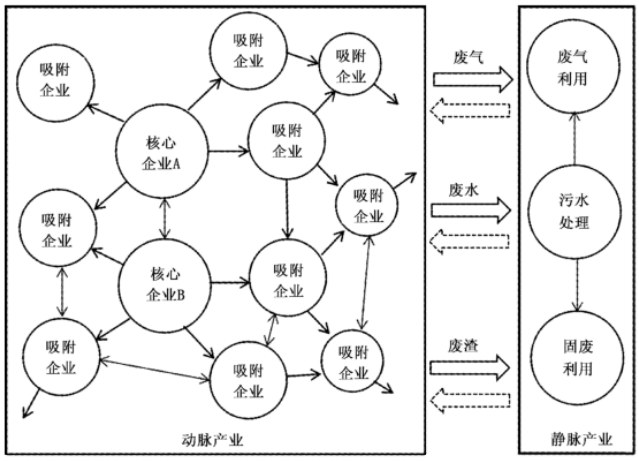

图 3 煤化工园区循环化改造动静脉产业链示意图

4.5 建立信息共享平台

煤化工园区的项目开展需要园区内多个企业共同运行，对企业之间的关联度要求较高，但是在实际运行中，企业之间缺乏沟通交流，信息流动不够及时，这会影响园区循环经济的正常运行。园区应建立信息共享平台，促进企业之间的信息交流，保证企业能够及时掌握真实的数据信息。同时园区还可以利用互联网技术对整个园区进行全覆盖化管理，利用平台对员工进行定期考核和培训。

4.6 建设科技支撑体系

目前在我国的煤化工产业中，虽然以煤制烯烃等工业发展较为迅速，但后续的污染控制技术仍需完善，于是在煤化工园区循环化改造中，最需要突破的就是技术创新。但我国大部分煤化工园区在西部地区，西部地区由于环境、气候等问题，对高水准，高学历的专业人才也缺乏吸引力，所以，煤化工园区首先要积极开发新技术，引入高新设备，为煤化工产业提供技术支持。其次，煤化工园区可以制定相应政策吸引高新技术人才，通过高薪水或其他福利待遇吸引高水准，高学历的专业人才。最后煤化工园区可以积极主动地与科研院所合作，共同努力开发新技术，提升园区的可持续发展水平。

4.7 提高园区基础设施共享化

整个煤化工园区要宏观规划，合理布局。要加强园区内各企业和各部门之间的衔接度，进一步提高园区内基础设施的共享程度，利用互联大数据技术对基础设施进行精准高效的统筹管理，促进园区设施的集成共享效率。

5 总结

总而言之，煤化工园区在促进我国经济快速发展的同时，也会造成大量的能源资源消耗和环境污染，所以推动煤化工园区循环化改造是必然趋势，更是保证园区可持续发展的重要途径。利用大数据的手段对煤化工园区开展物质流分析和能量流分析、优化园区空间布局、完善动静脉产业链、建立信息共享平台、建设科技支撑体系、提高园区基础设施共享化等一系列措施可以有效提高煤化工园区的资源利用率，减少能源损耗，增强煤化工园区竞争力，保证煤化工园区可持续发展。

参考文献：

[1] 金政伟，李瑞龙，王亮，等．煤化工园区循环化改造路径研究 [J]. 环境科学与管理 ,2020,45(9):4.

[2] 李文超，白宏涛，边静虹，等．我国煤化工园区循环化发展对策研究 [J]. 生态经济 ,2016(8):5.

[3] 丁清旭．我国煤化工工业园区循环经济发展路径及对策 [J]. 商业经济研究 ,2015(17):2.

[4] 高春雷．分析煤化工工艺冷凝液闪蒸扩容乏汽回收利用 [J]. 当代化工研究 ,2020(24):122-124.