

化工企业循环经济模式与可持续发展战略研究

陈伟亚¹, 马玉明¹, 袁兵², 高山³

(1. 武汉工程大学环境与城市建设学院, 湖北 武汉 430074;

2. 湖北兴发集团, 湖北 宜昌 443700;

3. 湖北开元化工公司, 湖北 枝江 443200)

摘要:在分析化工企业循环经济发展实践的基础上,根据可持续发展理论,针对化工企业的特点,提出了企业基于循环经济模式的可持续发展战略,对企业层面循环经济发展模式进行了理论上的探讨,指出化工企业循环经济发展的关键环节及途径,从而使化工企业的发展建立在资源节约型和环境友好型的基础上,既满足企业目前的发展需要,并具备了可持续发展的条件。

关键词:化工企业;生态产品链;循环经济;发展战略

中图分类号:F120.3

文献标识码:A

0 引言

循环经济是一种以资源的高效和循环利用为核心,以减量化(Reduce)、再使用(Reuse)、再资源化(Resource)为原则(以下简称“3R原则”),以低投入、低消耗、低排放、高效益为特征,符合可持续发展理念的经济发展模式^[1]。在宏观层面上,循环经济要求对产业结构和布局进行调整,将循环经济理念贯穿于经济社会发展的各领域、各环节,建立和完善全社会的资源循环利用体系。在微观层面上,循环经济要求企业节约降耗,提高资源利用效率,实现减量化;对生产过程中产生的废弃物进行综合利用,并延伸到废旧物资回收和再生利用^[2];根据资源条件和产业布局,延长和拓宽生产链条,促进产业间的共生耦合。化工企业要实现可持续发展,必须遵循循环经济发展模式,构建企业循环经济系统,重视循环经济发展的关键环节。

1 企业发展循环经济的模式

1.1 清洁生产模式

清洁生产是最早的生态经济,后来出现生态工业,到20世纪90年代循环经济才广泛为世界各国所关注。循环经济的根本目标是要求在生产系统中尽量避免和减少废物,对于每个生产和消费环节的排放物和废弃物要充分回收利用和循环利用,以实现资源和能源的低消耗。

1.2 生态工业园区模式

生态工业园是根据循环经济理论和工业生态学原理而设计成的一种新型工业组织形态,通过模拟自然生态系统来设计工业园区的物流和能流。园区内采用废物交换、清洁生产等手段把一个企业产生的副产品或废物作为另一个企业的投入或原材料,实现物质闭路循环和能量多级利用,形成相互依存、类似自然生态系统食物链的工业生态系统,达到物质能量利用最大化和废物排放最小化^[3]。

1.3 基于循环经济的绿色管理模式

绿色管理是绿色经济的产物,是指企业根据循环经济的要求,以追求人类生态环境的最终改善和自身的全面提高为根本目标,以企业全员和全社会共同参与、全过程控制为特征,把生态保护观念融入现代企业的生产经营管理之中^[4]。将环保当作企业开拓市场、降低成本、实现高效益的有效手段,从企业经营的各个环节着手来控制污染与节约资源,以实现企业经济的可持续增长,实现企业经济效益、社会效益、环境保护效益的有机统一,由此而形成的一种经营理念及其所实施的一系列新型管理活动。

1.4 企业内部物料再循环模式

企业内部物料再生循环包括下列三种情况:将流失物料回收后作为原料返回原来的工序中;将生产过程中生成的废料经适当处理后作为原料

或原料替代物返回原生产流程中;将生产过程中生成的废料经适当处理后作为原料返用于厂内其它生产过程中^[6]。

2 基于循环经济模式的化工企业发展战略

化工行业的产品具有极强的关联度,因此赋予化工产品极强的产业链协同效应的特征,比如说部分化工产品远距离运输明显不经济^[6]。因此,在单个的化工企业根据自身特点,在内部实施以上循环经济发展的具体措施的同时,还需在战略高度考虑延伸产业链、建立上下游化工产品的集聚发展^[7],企业才能够优化资源配置、获得规模经济、形成专业群体的优势。

2.1 符合生态链形式的产品链规划

循环经济的重要形态是生态工业,生态工业通过模拟自然生态系统建立工业系统“食物链网”,即生态工业链网^[8]。企业循环经济发展规划的核心是产品结构规划,企业在产业产品结构调整和规划时必须始终保证产品性能满足用户的价值需求,产品附加值必须可创造较大的利润空间;同时还要考虑如何贯彻循环经济理念,产品生产必须具有低消耗、低排放、低成本、高市场占有率的特点,使产品链的延伸与资源减量化的结合。通过按循环经济发展规划的产品链,使得公司主导产品耦合共生和副产品链纵向延伸,采取清洁生产的技术措施,促进废弃物资源化,实现多种产品联产,并可根据市场需求调节各类产品规模和产量,在工艺流程及装置上实现资源联供、多产品联产等措施,提高资源利用效率,减少废物排放,降低单位 GDP 资源消耗量,使资源的利用发挥到极致。

2.2 企业内部系统集成设计

在企业内部系统集成层次上,通过多层次、多角度的物质利用、能量集成完善生态生产产品链,改善资源、能源总体利用效率,使经济发展与环境保护相协调。包括物质集成、水集成、能量集成及技术集成。

2.3 生态工业园循环经济系统的构建

化工园区的开发建设是中国化学工业的发展方向,以核心企业为主体的生态工业园的建设是化工企业循环经济发展的优化模式。生态工业园区循环经济系统有三个子系统组成:一是自然资源环境系统:由工业区生产所需原料资源与所在区域的有关自然环境要素所组成;二是工程技术系统,其工程活动有规划、建设及生产三个方面的

内容,其中技术措施可分为“末端治理——清洁生产——生态工业”三个不同的层次;三是信息管理系统,由实施循环经济模式的政策体系和所建立的机构及管理制度所构成。其中自然资源环境系统是循环经济系统的基础,工程技术系统是循环经济系统的主体,信息管理系统是循环经济系统的灵魂。这三部分的有机组合,便形成了循环经济系统的总体结构,从而决定着系统的整体功能(作用)见图1。

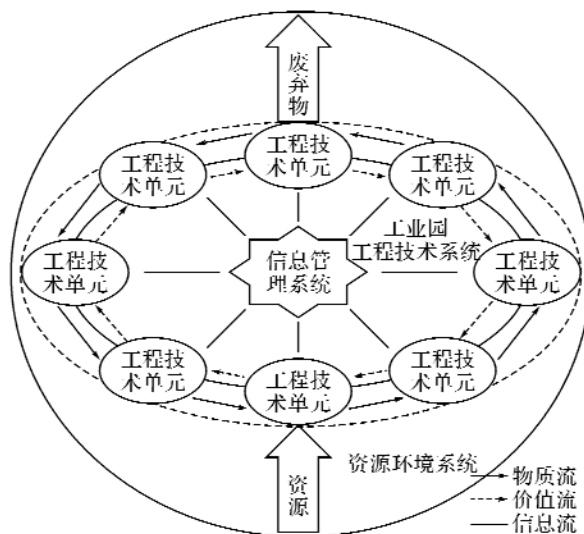


图1 循环经济系统示意图

Fig.1 Sketch map of circular economy mode

生态工业园循环经济系统的构建的关键在开发区生命周期的起始阶段,通过生态工业园的规划,使生态工业园内的企业之间建立一种协调的关系,进行产业结构和布局的优化,使产业发展融入到区域整体生态化建设的过程中去,企业在区域经济过程中发挥不同的经济和生态功能,形成一种全新的社会化分工,避免低水平的重复建设和资源的过度耗竭,培育经济新的增长点,促进区域经济可持续发展。通过综合以上三个子系统的功能,全面规划生态工业园循环经济的系统框架^[9]。

这三个子系统的有机组合,便形成了循环经济系统的总体结构,从而决定着系统的整体功能。要实现工业园区循环经济系统的可持续稳定,需要在科学技术和政策法规等不同的层面上采取具体措施。

3 化工企业循环经济发展模式实例

3.1 兴发集团磷化工业生态产业链及生态工业园规划

3.1.1 磷化工业生态产业链 湖北省兴发集团针对湖北省磷资源产业普遍存在的资源利用不合

企业内推行清洁生产,具体体现循环经济模式;还要对生产过程中的废物进行无害化或减害化处理后排放到周围的环境中。兴发集团对黄磷尾气的综合利用方案正是循环经济在不同层面上的技术工程系统规划(图3)。

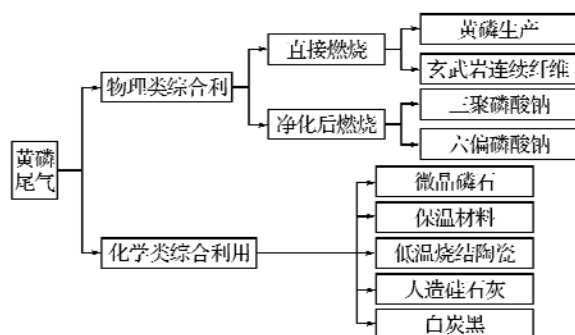


图3 黄磷尾气的资源化利用及其产业链

Fig. 3 Resource utilization and industrial chain of phosphorus exhaust

基于运行市场化、信息共享的绿色管理机制设计:生态工业园应以管理绿色化为主要管理理念,要体现生态管理的原则。从工业园区整体环境管理到企业的全生命周期控制等不同层次、不同环节上的管理都要实施绿色化管理。颁布和实施绿色管理政策和管理制度来鼓励和诱导企业实行

清洁生产、废物交换、资源综合利用。生态工业园各企业之间的联系仍然遵循市场化的方式。在地方政府制定发展规划、各项政策、确定产业发展导向的基础上,以市场机制为导向的运行机制要贯穿到工业园区整体建设过程中,以市场利益(价值链)来驱动企业间的物质流,保证物质、能量、信息网(链)不断发展的扩大,增加生产过程的稳定性。

3.2 开元化工有限公司企业内部系统集成设计

3.2.1 物质集成 在企业内部,根据公司产品结构设计,运用过程集成技术,对物质流动的方向、数量和质量进行调整,完成企业内产品的共生网络,对资源尽可能的回收利用或梯级利用,最大限度地降低物质资源的消耗。对苯醌分离液的回收利用生产锰系列产品,构成了锰系列产品与对苯二酚主导产品共生,资源充分利用;对苯二酚废弃铁泥回收生产氧化铁产品,使废物资源化;萘醌生产过程废酸的利用,让废物再利用。充分利用物质需求信息,利用某化工集团废渣作为氨水原料;本企业产生的部分废渣作为建材原料,使得企业之外形成虚拟生态工业网络(见图4)。

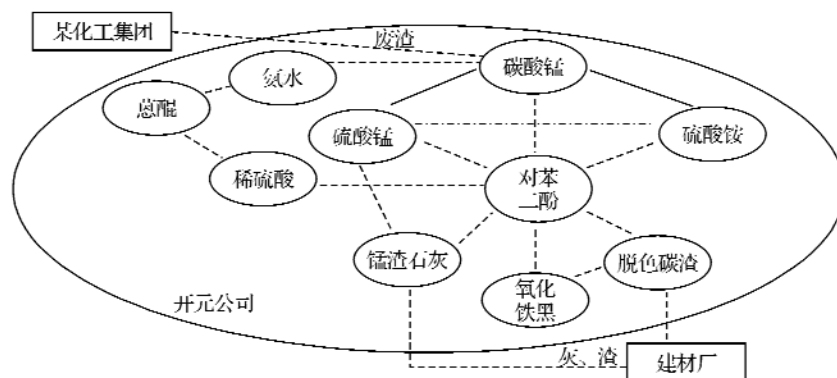


图4 开元公司物质集成分析

Fig. 4 Analysis of integrated material in Kaiyuan Corp.

3.2.2 技术集成 规划技术集成坚持开发充分利用本省地区资源的工艺技术,利用各种产品间的共生耦合关系,延长产品的使用周期、原料多次反复使用、减少资源消耗的再利用技术,生产废弃物的资源化技术;在实现清洁生产和资源全部综合利用的同时大幅降低生产成本,通过对传统的生产工艺模式的改造,实现环境效益、经济效益、社会效益的协调统一(见图5)。

3.2.3 能源集成 合理的能源利用是减少环境污染、降低成本的主要措施。企业内部加大应用能量集成、窄点技术和梯级利用等技术,增加高温母液预热冷水、低温溶液,冷水通过汽提塔直管预热

等工艺,蒸汽、热水分级利用,高效利用蒸汽;有效利用低位能源、根据不同生产单元对能量等级要求进行合理配置、梯级利用;对生产装置的余热回收用于厂内生活供热。

3.2.4 水集成 公司采用工业水重复利用、工艺装置节水、水的梯级利用等技术措施,实现水资源的集成利用。主要途径有:加大水的循环利用量,蒸汽冷凝水直接利用于生产工艺,生产、生活废水,经处理后使用,替代原水134万 m^3 /年。特别是将碳酸锰的二次洗涤水用于下料产品的一次洗涤,铁泥的洗涤水经膜处理后循环利用,大大降低原水用量。

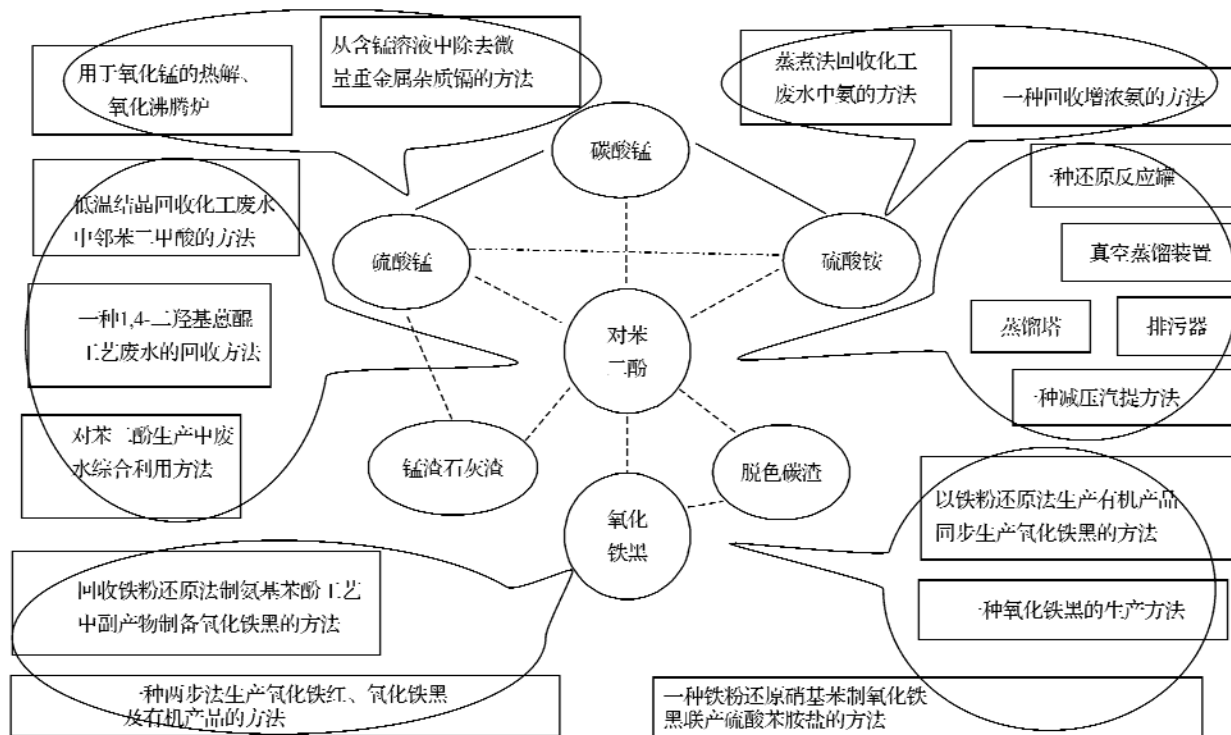


图 5 开元公司技术集成分析

Fig. 5 Analysis of integrated technology in Kaiyuan

4 结 语

本文引入了循环经济系统的概念,分析了大型化工企业兴发集团和小型化工企业开元公司两个化工行业循环经济试点企业的循环经济发展实践,对于大型化工企业其循环经济发展战略特点是生态产业链设计及生态工业园规划^[11],对于小型化工企业其循环经济发展战略特点是企业内部系统集成设计;提出了企业基于循环经济模式的可持续发展战略,对企业层面循环经济发展模式进行了理论上的探讨,指出化工企业循环经济发展的关键环节及途径,从而使化工企业的发展建立在资源节约型和环境友好型的基础上,既满足企业目前的发展需要,并具备了可持续发展的条件。

参考文献:

- [1] 周宏春,刘燕华.循环经济学[M].北京:中国发展出版社,2006:10-24.
- [2] 胡山鹰.磷资源产业循环经济[M].北京:新华出版

社,2006:5-8.

- [3] 张坤.循环经济理论与实践[M].北京:中国环境科学出版社,2003:25-27.
- [4] 冯之浚.循环经济与上海发展[M].北京:人民出版社,2006:261-263.
- [5] 冯之浚.循环经济导论[M].北京:人民出版社,2006:53-54.
- [6] 贺传皎,李江.循环经济理念下的产业集群可持续发展研究[J].城市,2007,(3):34-39.
- [7] 李宗柏,路策.湖北省循环经济发展与实践[M].武汉:华中师范大学出版社,2006:118-119.
- [8] 冯之浚.循环经济的发展模式和经济范式[J].学习与研究,2007,(10):62-66.
- [9] 陈伟亚,吴璧耀,李世荣,等.工业园产业规划循环经济模式分析与研究[J].武汉工程大学学报,2007,29(1):37-41.
- [10] 顾宗勤.关于我国精细磷化工发展的几点建议[J].技术经济,2003,(6):23-27.
- [11] 宋德勇,欧阳强.循环经济的特征及其发展战略[J].江汉论坛,2005,(7):36-39.

(下转第 45 页)