

# 绿色智能焦化技术的运用及其经济价值研究

杨 华 (贵州盘江电投天能焦化有限公司, 贵州 盘州 553531)

**摘 要:** 煤炭是我国重要的工业原料, 在我国的自然资源中具有得天独厚的优势。对于焦化企业而言, 要实现对煤炭的清洁化、高效化利用, 有必要从技术层面加以创新。据此, 绿色智能焦化技术应运而生, 并在煤质数据库建设中, 实现了对用户的智能化检索效果, 并为企业经济效益双受奠定坚实的基础。因而, 本文结合盘江电投天能焦化有限公司新技术应用现状, 以为实现绿色焦化、智能焦化提供可行性借鉴。

**关键词:** 绿色智能焦化技术; 运用; 经济价值

## 0 引言

随着我国焦化行业深度调整和绿色发展战略的深入推进, 某焦化有限公司以建设“绿色焦化”和“智能焦化”为己任, 依托信息化技术, 坚持大型化、高效化、智能化和绿色化的技术研发方向, 对超大容积焦炉技术、全流程仿真模拟及数字孪生、智能制造等关键研发项目进行关键性突破, 重点打造以技术创新为核心的能力建设。然而, 受当下行业企业发展, 仍旧存在自主创新能力不强、绿色发展水平不高、产品附加值较低等问题, 故要深入推进“产业和城市的融合发展”, 仍然要求焦化企业在绿色智能焦化等关键技术领域上下功夫, 并以此为契机, 创新技术方法和手段, 并以此达到拓展焦化企业市场, 实现企业的自我革新及其创新, 走中国焦化企业的创新之路提供可能<sup>[1]</sup>。

然而, 受新技术应用推广环节面临的诸多问题影响, 有必要对该技术的运用和经济价值加以剖析, 以确保中国焦化企业朝着更高的发展水平上迈进。现对绿色智能焦化技术的运用及其经济价值研究如下:

## 1 焦化企业中绿色智能焦化技术的运用

### 1.1 应用目的

在焦化企业发展的战略格局下, 探究使用绿色、智能化的技术手段, 通过先进的技术手段进行支持, 降低污染, 提升资源利用率, 进而为生态环保、环境友好型社会的构建奠定基础。

### 1.2 常见技术和工艺

#### 1.2.1 绿色焦化技术

该技术主要包括熄焦工艺、煤气脱硫技术、CMC技术(煤调湿技术)、焦化全流程环境优化综合集成技术。熄焦工艺优化中, 常见于湿熄工艺和干熄焦工艺两种。其中前者是将成熟的焦炭放在推焦车中, 通过除尘处理后将拦焦车导入到熄焦车厢中, 在熄焦塔

中行喷淋作业, 熄灭焦炭, 再将其放置在晾焦台上, 通过筛选焦炭系统对其进行存储处理的过程, 但存在熄焦水中污染物的成分相对较为复杂, 浓度也较高, 会产生较大的毒性, 处理费用相对较高, 产生二次污染的缺点。而后者利用温度较低的一些惰性气体进行焦炭冷处理, 并以此达到将换热吸收热量传递给干焦炭锅炉, 达到循环水发电利用的效果。

而煤气脱硫技术通过对焦化脱硫液及副盐资源化处理, 以达到对氨水回收利用的效果, 而通过处理后的焦化硫酸液副盐、硫氰酸铵、铵盐等, 可达到节约水资源的效果。对比传统生产中的脱硫处理, 无需其他原材料, 即可实现对设备有效利用的效果。而CMC技术在进入到焦炉前, 行预热干燥处理后的节能效果更佳。

最终, 通过应用焦化全流程环境优化综合集成技术, 在废水回收利用、粉尘与气体负压回收、焦化全流程除尘技术上, 通过利用科学有效的管理方法, 来达到有效降低污染; 提升废水处理, 提升资源利用效率。而粉尘与气体负压回收技术可有效减少烟气外逸散等问题出现, 有效降低各种有毒有害气体散出。焦化全流程除尘技术在绿色生产上, 控制扬尘等问题的作用突出。

#### 1.2.2 智能焦化技术

基于大数据平台的设备运行数据信息, 原材料与成品数据信息处理等, 可通过人工智能技术、数据挖掘技术等生命周期的智能化处理, 来达到减排优势。技术层面, 以红外技术实现对焦炉温度的在线测量分析, 实现煤气、废气成分在线管理……

总体架构上, 由大脑多种模型算法组合智能管理大脑, 以超低排放和绩效评级目标为导向, 指导管控措施制定与日常管理; 张网; 实现有组织、无组织、清洁运输数据接入全覆盖; N服务上, 咨询诊断、治

理工艺优化、管控方案编制、评级报告编制服务。监视环节,实现数据和图像的双向叠加应用,实现可见烟尘外逸事件的实时快速精准捕捉,确保污染点和区域监测结果的有效性与匹配性,满足企业自证需要。以确保在清单管理、污染监控及其监测和治疗上,基于生产状态监控、粉尘监测及监测效果视觉化展示的全过程一体化系统。

### 1.3 焦化行业生产中对该技术的宣传和推广

采用新技术、新工艺等推动我国焦化行业发展和进步。“聚焦重点,共同发展”,做好支持与服务工作。将数字仿真模拟技术、智能制造置于首要位置,为企业未来研发、设计、运营全过程提供核心能力。新一代炼焦技术开发中,还将致力于更大容积焦炉、氢还原技术、固废处理、远程诊断、低价煤开发及等领域的沟通合作。

通过技术革新,促进行业集约与绿色发展,提升工业制造核心竞争力,以实际行动践行绿色智能信念;继续坚持市场导向,“跟着上游走”,全力提供经得起市场检验的精品工程。通过未来智能化、大型化和“三废”治理等设想,实现行业企业“绿色赋能、智能赋能、体系赋能、标准赋能、产业链赋能”的高质量发展。

### 2 焦化绿色智能高效发展的经济价值

首先,在焦化企业的技术进步、优化组合、转型升级中,要求多措并举,为现代化煤矿提供“优质碳源”、低价“氢源”、多种“油源”、“碳基新材料”的高碳资源低碳发展。在行业转型升级高质量发展大势中准确定位,以在生产环节以绿色智能化技术实现优胜劣汰,并在规模化集聚效应中,以长产业链作为延伸工具,并最大程度提升智能化生产和技术水平。

其次,构建绿色焦化,发挥炼焦干馏工艺,走现代化工发展融合之路。在科技进步与创新加持下,全面提升炼焦行业的竞争力,为焦化企业的生存发展提供充足的空间。积极推进行业升级改造,加大压减力度;推进转型升级项目建设;引导支持焦化企业打造数字车间、职能工厂,提升企业关键工序数控化,以“智能+”“互联网+”为焦化产业发展赋能。

再者,提升废气资源化利用,以热回收炼焦技术,用低质量的炼焦煤生产高质量的焦炭,生产的焦炭,炼焦余热发电。对炼焦和钢铁工业的整体技术进步和节能减排起了积极的助推作用。在热转化过程中对硫

分进行过程调控,以配比为7%的高硫焦煤( $S_d=2wt\%$ )同比例替代优质焦煤进行配煤炼焦后,在300kg焦炉试验验证后,增加煤的脱硫率,确保焦炭质量均可达标。

最后,焦炉煤气综合利用的资源效益最大化是新一轮焦化产业整合升级后的关键点。对有效气 $CO$ 、 $CH_4$ 、 $H_2$ 、 $C_nH_m$ 的合理和充分利用;其中负压脱硫较正压脱硫,脱硫塔入口煤气温度降低了 $6^\circ C$ ,脱硫液温度降低了 $5.5^\circ C$ 。如应用焦炉煤气甲烷化制取LNG+制氢工艺整合、焦炉煤气甲烷化制取LNG补碳新工艺+高纯氢工艺整合等,在前期投资及其市场建设格局下,思路更开拓。

### 3 绿色智能焦化技术提升企业经济效益的方法

#### 3.1 确立推动冶金焦化企业绿色智能化转型

焦化企业要树立科学节能减排、促进冶金焦化绿色智能化发展的方法,打造焦化厂生产技术中的“零排放”,并为助力企业的效益增长及其物质需求,践行了废弃物零填埋的目标。转变观念,采取新的思路、新的战略、新的机制和新的措施,让企业的市场竞争能力也随之得以提升。焦化企业还应积极与钢铁企业联姻,以达到增加焦化企业竞争力,提升企业生存和发展能力的效果。

#### 3.2 焦化行业向“绿色”技术要效益

在行业企业发展中,除淘汰落后产能和节能减排、产业结构及其技术进步和创新全面提升,实现企稳求进、加快转型外,还应确保生产与市场适度增长,提升行业企业市场潜力的效果。

据2022年9月份的调研数据结果表明,焦炭产量35800.1万t,同比下降0.5%,其中,钢铁联合焦化企业焦炭产量为9135.9万t,同比下降1.8%,其他焦化企业焦炭产量为26664.2万t,同比持平,技经指标有所改善。

#### 3.3 行业效益面临成本挑战

我国炼焦煤市场总体供需平衡,价格波动较小,但是基本处于高位,尤其是国内主焦煤、肥煤,不仅价格较高而且资源供应有时偏紧。从进口炼焦煤增加来看,反映了国内炼焦煤供给的不足,在超低排放方面,推进超低排放,提出超低排放的规定或要领,实现全生产流程和所有污染物排放点的超低排放仍旧任重道远。

#### 3.4 开拓新市场空间增效益

将“客户第一”作为销售创新的新理念,以在成本

及其价格和质量控制中,让客户的信任度随之增加,并能在产品生产的质量管理中,让企业的产品结构调整更能满足当下焦炭市场的发展需求。而在政策层面,通过加大对绿色企业的投放力度,并在营销层面,提升其渠道效应,并让其市场占有率更高。

### 3.5 引导结构及其方式调整

针对焦化企业的新建和改扩建工程,要在焦炉煤气制甲醇上,生产处符合监管要求的环保产品,并提高焦化行业的平均产能。开发碳素流能源转化、高效利用和相关产业发展的新市场。加大科研投入,加强科研院所、环保设备制造企业和焦化生产企业的紧密结合,力争尽可能短时间内,在行业企业的工艺技术和装备方面提升其经济价值。

### 3.6 技术应用及其经验借鉴

改变铁前系统能源结构和重视高炉煤气和焦炉煤气的回收与低碳化利用以及开发节能新技术是解决铁前系统 CO<sub>2</sub> 排放问题的重要措施<sup>[2]</sup>。

以“绿色化、智能化、品牌化”为建设目标,以物质流、能源流、信息流的连续化、简约化、紧凑化方向,运用最新的钢厂动态精准设计、集成理论和流程界面技术,采用 230 余项前沿新工艺、130 多项钢铁绿色制造技术,涵盖整个原料、焦化、烧结、球团、高炉、转炉、轧钢工艺流程,将河钢唐钢新区打造成为环保绿色化、工艺前沿化、产线智能化、流程高效化、产品高端化的世界级现代化化工厂<sup>[3]</sup>。对焦化流程进行了解析优化、工序协同优化、流程重构优化的系统集成优化,推动了焦化流程工序能量流革命化重构、流程高效化再造及产业链优化重组;开发洁净高效能量流及网络运行模式、高效能质转化流程工艺技术、低碳固碳新技术<sup>[4]</sup>。气基竖炉直接还原重构优化流程,主要工序包括焦炉煤气压缩、TSA 预处理、PSA 脱碳、PSA 提纯 CH<sub>4</sub>、富氢气加热、竖炉直接还原炼铁等;应用后,在净化焦炉煤气,而且可分离 CH<sub>4</sub>,使还原气中 H<sub>2</sub> 与 CO 的比例达到 8,并省去 CH<sub>4</sub> 重整环节,提高炉内直接还原效率。该流程前端与焦化工序连接,后端与电弧炉连接,不仅有利于钢铁联合企业资源优化配置,而且可以生产天然气,提高能源利用效率<sup>[5]</sup>。

开发高效双塔分段脱硫脱硝技术、高效风筛技术等关键技术实现烟气超低排放;针对活性焦运行过程中物料之间相互磨损、物料与设备的碰撞严重、再生频繁、塔间倒运多破损严重导致活性焦化学损耗大、

活性焦过度再生等难题,开发了塔内异步排料、长轴辊式排料机排料技术、塔间直输以及再生塔均一布料技术,形成了低焦损的脱硫脱硝技术<sup>[6]</sup>。企业层面,通过先进的技术手段进行支持,降低污染,提升资源利用率,进而为生态环保、环境友好型社会的构建<sup>[7]</sup>。风选调湿技术的工程优化设计改进方案,采用分级粉碎焦炭的抗碎强度 M40 提高 1.9%~5.8%,耐磨强度 M10 改善 0.1%~0.3%;煤样的粉碎细度从 73.0% 提高到 84.0%,焦炭的抗碎强度提高 2.4%~4.1%,焦炭的耐磨强度改善 0.5%~0.7%;筛除部分小于 1mm 颗粒的煤样堆密度提高,焦炭的耐磨强度改善<sup>[8]</sup>。因而,调整产品结构生产气化焦,提出了气化焦生产的技术路线并对转型制气化焦进行经济概算,明确气化焦生产中应注意焦化企业转型生产中相关优势的发挥,并以此谋求经济效益。

## 4 结束语

绿色智能焦化技术的运用,多以绿色焦化技术和智能焦化技术最为常见,在经济价值上,对行业企业的技术进步、优化组合、转型升级走现代化工发展融合之路,让其经济性能更高。

### 参考文献:

- [1] 魏云迅,陈冰凌,李玉桂,等.全国液化、气化、焦化用煤煤质数据库建设[J].中国煤炭地质,2022,34(10):47-50.
- [2] 杜学强,周继程,上官钦,等.基于碳素流分析铁前系统 CO<sub>2</sub> 排放及减排措施[J].烧结球团,2022,47(1):24-28+57.
- [3] 王新东.以“绿色化、智能化、品牌化”为目标规划设计河钢唐钢新区[J].钢铁,2021,56(2):12-21.
- [4] 温燕明,李洪福.从流程学视角构筑焦化工序发展新格局开启焦化行业低碳新模式[J].河北冶金,2021(8):1-8.
- [5] 于恒,周继程,郦秀萍,等.气基竖炉直接还原炼铁流程重构优化[J].中国冶金,2021,31(1):31-35+45.
- [6] 熊敬超,宋自新,邵雁,等.活性焦净化钢铁行业污染物全产业链关键技术与装备开发及应用[J].化工新型材料,2021(11):09.
- [7] 谢元亮.绿色智能焦化技术及其运用实践研究[J].山东工业技术,2019(10):42.
- [8] 罗国民,温志红,刘克辉.风选调湿技术对炼焦煤焦化性能的影响[J].中国冶金,2019,29(11):16-23+30.