

国内外炼焦工艺及山东省炼焦发展方向的探讨

宫玉秀

(山东省冶金工业总公司, 山东 济南 250014)

摘要: 介绍了国内外炼焦技术的发展状况, 分析了当前山东省炼焦工业生产状况, 提出了今后山东省炼焦工业发展应采用的新技术。

关键词: 炼焦; 焦炉; 机焦生产; 发展方向

中图分类号: TQ520.6 文献标识码: A 文章编号: 1004-4620(2000)05-0006-03

Technology Status of Coking at Home and Abroad and A Approach to Develop Direction of Coking Industry in Shandong Province

GONG Yu-xiu

(Shandong Metallurgical Industrial General Corporation, Jinan 250014, China)

Abstract: Introduces the developing status of coking technology at home and abroad, analyzes the production status of coking industry in Shandong province at the present and puts forward necessary new technologies for coking industrial development of Shandong province in the future.

Keywords: coking; coke oven; machine-processed coke production; developing direction

1 国外炼焦生产技术状况

1.1 焦炉大型化

为了提高焦炉的生产能力和经济效益, 设计焦炉时增加了炭化室高度和宽度, 使焦炉向大型化发展。德国矿山研究院普罗斯佩尔试验厂研制了450mm和600mm宽炭化室焦炉。焦炉炭化室有效尺寸不断增大, 从70年代的4.5m×11.7m×0.45m(高×长×宽), 发展到80年代的7.1m×15.9m×0.59m, 90年代德国凯泽斯图尔炼焦厂发展为7.18m×18.0m×0.61m, 炭化室有效容积78.8m³, 为目前世界上最大容积焦炉, 一次出焦48t, 仅120孔, 结焦时间25h, 年生产能力200万t。

1.2 控制炼焦污染

炼焦厂是环境污染大户之一。近年来随着人们对环境意识的加强, 各国都制定了有关环保标准。在减少焦炉装煤时产生的烟尘污染方面已开发出了许多新的技术, 如: (1) 焦炉上升管或桥管喷洒压力约3MPa的氨水, 使上升管底部保持近0.16kPa的负压, 实现无烟装煤的技术; (2) 装煤车上安装抽气、燃烧和净化设备, 采用将煤尘、碳氢化合物和苯并芘等有机物烧掉的技术; (3) 在炉顶炭化室焦侧设置连通管, 装煤期间使用“U”型管使炉顶炭化室与相邻炭化室相连, 部分装炉烟气经“U”型连通管到相邻炭化室再入焦气管的技术; (4) 安装

地面集尘装置,采用装炉期间装煤车与固定吸气管相连、经过吸气管将烟尘抽至袋滤器的技术;(5)装煤车采用顺序装煤以减少烟尘排放量的技术。

消除出焦污染的装置也有多种形式,如熄焦车上装通风罩,罩底部开口,内部装有推焦期间喷水档板,利用热浮力罩将粉尘粒子沉降,能捕集90%~95%的粉尘;熄焦车集尘罩与地面捕集装置相结合,集尘罩经带式传送转换小车连至固定管道,含尘气体经风机抽至袋滤器,可使含尘气体的含尘量降至 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

1.3 扩大炼焦煤源

扩大炼焦煤源,大比例使用弱粘结性煤是降低炼焦成本的主要途径,为此开发了多种炼焦新技术,如捣固炼焦、配型煤炼焦、煤预热及型焦等。在今后10~30年里发展大容积焦炉、采用捣固炼焦、配型煤炼焦、干法熄焦和煤调湿技术,提高焦炭质量、多用弱粘结性煤、努力降低生产成本,消除或减轻环境污染,将是我国及山东省炼焦工业的重要发展方向。

2 国内炼焦生产技术状况

2.1 我国炼焦技术发展的回顾

建国初期我国只有日本和德国留下的老焦炉,工艺落后,装备较差,产量很低,根本无法满足新中国建设的需要。1958年,我国自行设计和建设的第一座58型焦炉在北京焦化厂一次投产成功,标志着我国炼焦工业和城市煤气事业有了革命性的进步。随之,一大批66型焦炉和70型焦炉如雨后春笋般出现,为推动我国重工业发展发挥了重要作用。70年代末期和80年代,通过认真学习、吸收国外炼焦新技术,并结合我国国情,设计建设了6m焦炉。仅在短短几年里,6m焦炉迅速推广应用,现已建成高于5m的焦炉39座(其中6m的27座,5.5m的5座,5m的4座),生产能力1800万t,占全国机焦产量的24%,在我国炼焦工业发展中占据了重要位置。进入90年代,焦化环保技术、炼焦自控技术、各种新型炼焦技术和装备发展迅速。我国炼焦工业在设计能力、产品产量、工艺技术水平等方面已逐步跃居国际先进行列。

2.2 炼焦技术发展

截至1998年底,我国共有炼焦企业170余家,有各类机焦炉753座,炼焦能力8010万t/a,其中炭化室高4m以上的焦炉177座,炼焦生产能力5919万t/a,占全国机焦炉座数的23.5%、占炼焦设计生产能力的73.9%。1997年全国生产焦炭13902万t,其中机焦7067.2万t,土焦6728.4万t。

在我国炼焦工业从无到有蓬勃发展的过程中,技术水平和装备水平不断提高。在焦炉方面,以宝钢二期6m焦炉为代表的我国焦炉技术已达到国际先进水平,该焦炉的设计、机械设备的国产化率达90%以上,其中焦炉本体的国产化率为100%。

在煤气净化方面,我国不但自行开发了氨水流程、硫铵流程、ADA脱硫工艺、氨焚烧工艺、单塔脱苯工艺等新技术,还通过与国外联合设计、技术引进等方式掌握了全负压煤气净化工艺、AS洗涤脱硫脱氰脱苯工艺、脱酸蒸氨工艺、无饱和器法硫铵工艺、FRC工艺、T-H法脱硫脱氰工艺、索尔菲班法脱硫工艺、冷法和热法弗萨姆无水氨工艺、氨分解-克劳斯工艺等国际先进技术,并在设备和材料国产化方面取得了突破性进展,把煤气净化技术和装备推向了国际先进行列。

在环保方面,开发和掌握了高压氨水喷洒无烟装煤、热浮力罩、焦炉装煤与推焦集尘系统、带消烟装置的大型焦炉机械、干法熄焦工艺、焦化污水生物脱酚技术、活性炭吸附污水净化技术等现代炼焦工业的环保技术;特别是我国自行开发了具有国际先进水平的焦化污水生物脱氮技术,在山东薛城焦化厂工业试验成功后

并在宝钢二期焦化工程中应用,取得了令人瞩目的成果。

在电气和生产过程自动控制方面,PLC技术和DCS集散型计算机控制技术已在新厂建设和老厂改造中广泛应用,并基本掌握了组态、软件编制、控制调试和硬件计算机设备的配套技术、信号传输技术,数据处理设备和一次元件所用材料的国产化程度愈来愈高;焦炉温压自动检测与调节技术、工厂计算机管理系统技术、“三电一体化”设计等最新技术也在开发和推广之中。

在化产品精制方面,大型焦油集中深加工技术、煤系针状焦技术、苯加氢等粗苯精制技术也已掌握和应用,工业萘、蒽、吡啶及其精制产品的品种越来越多,产量不断提高。

2.3 存在问题及发展展望

尽管我国炼焦工业取得了巨大成就,但也存在一些问题,例如:炼焦企业规模小,小型焦炉比例高;化产品精制工艺陈旧,加工点分散,批量小,深加工不够;备煤、炼焦工艺比较单一,效率较低,不适应国内炼焦资源特点,且已有的捣固炼焦设备也较落后,效率低;土焦生产还占有一定比例,造成资源浪费严重,且又污染环境,在一定程度上制约了现代化炼焦工业大生产的发展等。

今后30年内我国炼焦工业(机焦)仍将继续发展,在相当长时间内,高炉仍将占主导地位,焦炭消耗量将有增无减。

由于世界能源如油及天然气将维持高价,从整体上看焦炭资源将日趋紧张,而直接还原和熔融还原技术虽已发展到一定水平,但其能耗、效率及一系列工艺与材料的难点仍待解决,在相当长时间内难以与高炉抗衡。故21世纪初期的一段时间里仍将是传统的焦炉—烧结—高炉—转炉流程在钢铁生产中占统治地位。在未来20年的钢铁联合企业中,传统的焦炉—高炉冶炼流程仍将保持其优势。随着钢铁生产短流程技术的发展,电炉将逐步发展为炼钢的重要手段,至2010年,世界2/3以上的粗钢仍将由采用高炉流程的钢铁联合企业来生产,所以最近几十年内焦炭仍将是冶金工业的重要基本原料。

可以预计,今后30年内,世界范围内的高炉在钢铁生产中仍具有不可替代的地位和作用,尤其是发展中国家。

3 山东省炼焦生产技术状况及发展

3.1 炼焦生产技术状况

截止1999年底,山东省共有炼焦企业16家,分布在冶金、化工、煤炭、城建4个系统、9个市地。焦炉总数50座,年全焦设计生产能力421万t,其中3.2m以上焦炉10座(4m以上焦炉7座,3.2~3.8 m焦炉(捣固)3座),10座焦炉年焦炭生产设计能力246万t,占全部焦炉设计生产能力的58.43%。1999年山东省实际生产机焦339.65万t,其中冶金系统内224.26万t,山东省冶金工业总公司企业179.97万t,提供商品煤气1281159GJ,化工产品20种。在16家焦化企业中,有14家企业担负着供应城市居民生活用气的任务,在支援工业生产、方便人民生活、改善城市环境质量和生活质量方面做出了积极的贡献。

在技术进步、技术创新方面,山东省的焦化企业先后开发应用了单塔蒸苯工艺、焦炉火焰熔焊焊补焦炉工艺、配焦粉炼焦、高压氨水无烟装煤、上升管盖水封、横管初冷器、螺旋板式换热器、轻焦油洗萘、洗苯塔花环填料、焦化污水生物脱氮、针状焦、精萘、铸造焦、捣固炼焦、干熄焦以及顶装焦炉改侧装采用捣固炼焦技术等数十种新工艺、新技术、新材料、新设备,有力地促进和提高了山东省焦化技术水平的提高。

3.2 存在的主要问题

一是焦炉炉型偏小,比例偏大,技术装备水平低,环保设施差。二是原准备新上大型焦炉项目,由于缺乏资金,只得改变方案。三是化工产品少,加工分散,无大型集中加工基地和装置。

3.3 发展方向

在今后10~30年,发展大容积焦炉、捣固装煤炼焦、配型煤炼焦、干法熄焦和煤调湿技术以及化工产品的集中加工和深加工,提高焦炭质量、消除或减轻环境污染,多用弱粘结性煤,是山东省炼焦工业的发展方向。

重点发展并推广如下技术:煤调湿技术;焦油蒸馏常减压工艺技术;“vasc/scl+Nasco”或“HPF”、喷淋饱和器生产硫铵工艺;焦炉加热自动化及其四大机车对位、连锁技术;焦炉新型火焰焊补技术;干法熄焦技术;捣固装煤炼焦技术;配型煤炼焦技术;延长焦炉使用寿命技术;焦炉自动加热技术;煤岩配煤炼焦技术;焦炉装煤推焦除尘技术;节能降耗及余热利用技术。

总之,“十五”期间及2010年,通过技术改造,积极采用高新技术,山东省炼焦工业在装备水平、技术水平、产品质量水平等方面都将有一个较大的提高和发展,将为山东省的钢铁工业的发展及城乡经济建设做出积极的贡献。

我国冶金行业加强冶金标准化工作

国家质量技术监督局、国家冶金局近期联合向中国钢铁工业协会发出关于加强冶金标准化工作的通知。决定由中国钢铁工业协会负责冶金行业的标准化管理工作:(1)负责有关标准化方针政策在冶金行业的传达和组织实施。(2)协助国家质量技术监督局管理冶金国家标准,负责项目计划申报及报批稿的审查和报批。(3)负责冶金行业标准的组织管理,包括项目的计划、编号、审批、发布和向国家质量技术监督局备案。(4)协助管理有关冶金行业的国际标准化工作。(5)负责与国家质量技术监督局的其他日常工作的联系,并接受国家质量技术监督局委托的有关标准化方面的其他工作。

(黄 强)

[返回上页](#)