

干熄焦技术的节能减排及环保分析

卞富斌* 谷峰

华泰永创(北京)科技股份有限公司 辽宁鞍山 114000

摘要: 干熄焦技术在中国煤炭产业发展过程中发挥了重要的指导性作用,为中国环境保护带来了积极影响。相比于传统的湿熄焦技术,优势主要表现在能源节约、焦炭质量改进和环境保护等三个方面。焦炭作为化工、机械方面的主要原燃料,提升焦炭质量并促进环境保护,加强干熄焦技术在焦化厂中的应用也是未来的主要趋势。

关键词: 干熄焦技术;节能减排;环保;经济效益分析

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0403-18>

引言

干熄焦工艺是舶来品,其原产地并不是中国,而是瑞士。在20世纪40年代,世界上的发达国家开始对干熄焦技术进行研究,到了20世纪60年代,此方面的研究已经取得了良好的发展成果,并且被多个国家的化工厂使用。20世纪70年代,在全球掀起能源危机的情况下,干熄焦技术仍然得到了较大的发展,很多发达国家都开始了对干熄焦技术的研究,并且掀起了干熄焦技术使用的浪潮,取得了突破性的进展。

1 干熄焦技术特征

干熄焦的技术特征在于降低了焦炭的反应性,焦炭的强度也可以得到有效提升。另外,干熄焦技术对周围设备产生的腐蚀程度较低,产生的蒸汽可以循环利用用于发电降低能耗。具体来看焦炭之间的碰撞、摩擦次数增加,大块的焦炭会产生开裂,某些强度较低的焦炭也会脱落,改善了冶金焦的机械稳定性。从环境保护的角度来看,干熄焦设备的密封性良好,且除尘净化装置可以让惰性气体带来的粉尘通过净化装置进行处理,不会发生水煤气反应,出现的硫极少,大幅地改善了原有技术手段的环境污染问题。而在能源节约方面,由于传统湿熄焦措施将产生的蒸汽直接排放至大气环境当中,直接浪费了红焦的显热过程。干熄焦技术则可以将红焦的显热转换为蒸汽,并且将这些蒸汽用于发电等方面,既实现了能源节约,也可以让资源利用率得到提高。炼铁焦比下降时,节约的标准煤非常多,每年实现的经济效益非常显著。因为从干熄焦的经济效益层面展开讨论,涉及到对于影响因素一方面包括建设投资内容,另一方面则围绕动力消耗进行分析,包括能源的潜在回收量。与湿熄焦技术比较,干熄焦的冶金焦炭质量明显提升,这一部分因节能减排产生的延伸效益也不可忽视,每年由蒸汽、能源节约带来的经济效益也非常惊人。

2 焦化酚氰废水处理及回用现状

焦化废水是一种氨氮和有机物浓度较高的难以生化降解的有机废水,其产量在 $0.3\text{m}^3/\text{t}$ 焦左右。目前国内对焦化废水的处理通常采用A/O工艺,即硝化/反硝化工艺。一般情况下,经过焦化废水的处理之后,很多工业废水能够达到《污水综合排放标准》中二级标准要求,能够达到此种标准就可以说明此项技术的使用收到了一定的成效。对于当前干熄焦工艺的使用,很多企业在其发展中通常采用干熄焦处理的方式,因为这种方式能够降低工业废水对环境的污染,也能够增强其对环境的控制性,通过干熄焦技术的处理,很多工业废水不仅能够起到环境保护的作用,同时还可以重复使用,反复利用,进而对生活空间和生存环境起到一定的积极影响,改善周边居民的空气质量以及生活质量。尽管此项技术具有诸多的优势,但是其依然存在一些弊端,其中最重要的便是此项技术在投入使用的过程中所需要的能源消耗相对较大,需要前期大量的投资,经过废气废水的处理,能够将工业废物进行有效的控制,并且加强了公益性,保证各项措施能够顺利的完成,但是正是因为此项技术的使用有诸多的优势,但是需要大量投资,也需要一些实际功效的检测,造成其条件发展不成熟的状况,需要进一步的斟酌。

***通讯作者:** 卞富斌, 1986年12月26日生,男,汉族,吉林辽源,中级工程师职称,本科学历,研究方向:干熄焦项目工程管理。

3 干熄焦技术应用效果分析

3.1 环保效果分析

在传统熄焦方式即湿法熄焦时红焦与水接触产生大量的酚、氰化物和硫化物，这些物质会随着熄焦产生的蒸汽直接排放到大气，严重腐蚀周围设备并污染大气。干法熄焦采用惰性循环气体在密闭性的干熄炉内与红焦进行换热冷却，整个系统中配备一整套除尘率达99%以上的干熄焦除尘设备，只将达到环保标准的高净化气体排入大气，在很大程度上减少了对环境的负面影响。研究显示，干熄焦虽然可以有效减少酚、氰、CO以及焦粉尘的排放，但其自身的工艺特征也极大提高了二氧化硫的排放量。钢铁联合企业在生产中应用干熄焦技术后，焦化厂的酚氰废水经处理可应用于冲渣，从而有效减少外排量。独立焦化厂生产中，酚氰废水产量为 $0.3\text{m}^3/\text{th}$ 。采用湿法熄焦工艺能够保证酚氰废水的有效处理和循环利用，并且还可利用循环水排放污水。如采用干熄焦技术，则无法有效实现酚氰废水的循环利用。虽然很多专家和学者均将研究的重点放在废水的有效处理和回收利用上，但是都没有大量的工程实例来检验，因此，在循环利用和避免外排方面存在着诸多的问题。

3.2 组合干熄焦装置与工艺

组合干熄焦装置与工艺特点在于在装置上进行了显著改进，包括干熄焦罐座、连接管道、罐车等组成，其中焦罐既可以负责接焦和运输，也可以作为熄焦设备而存在。在熄焦工艺启动之前所有阀门全部关闭，依次开启高温介质阀、低温介质阀等。该技术的优势体现在采用了两个或两个以上的焦罐来替代传统的单台熄焦设备，节约了提升框架等某些复杂的输入设备，这些设备既是接焦设备，也是熄焦设备，循环应用可以提升熄焦效率，减少焦炭在熄焦过程中的烟尘外泄、二氧化碳大量排放等。而这些问题恰好就是造成环境污染的主要问题。设备配套使用的密封性良好，地面作业的安全系数也比较稳定，不会因为某些分件出现问题时而全部停车检修。通过热量交换满足节约能源目的的同时，重点改进了焦化过程在熄焦状态下的污染情况。总体来看焦炭冷却时间的影响因素包括气体流速、气体类型和焦炭粒度，这些都可以成为组合干熄焦技术应用时的参考依据，在工艺上进行有效调节。

3.3 SO₂的减排问题

SO₂排放是造成我国大气污染及酸雨不断加剧的主要原因，中国针对此项污染物已经提出了诸多的建议，其中国层面起草了众多的文件，如《国家环境保护“十一五”规划》中，明确提出“十一五”时期，全国SO₂排放总量削减10%的约束性目标。山西省在煤炭资源环境保护控制方面已经做出了很大的努力，但是SO₂排放量依然没有得到有效的控制，因为干熄焦技术在SO₂减排方面存在一定的局限性，以焦炭烧损率1.5%计，吨焦SO₂排放量将增加0.15kg左右。

3.4 干熄焦节能效果分析

干熄焦系统是利用惰性气体与从焦炉炭化室中得到的红焦在干熄炉中进行热交换，惰性气体在吸热后会将热量传给配套余热锅炉，锅炉中产出蒸汽主要应用于发电或其他工业用途，进而有效减少资源消耗。现阶段，我国配备的干熄焦装置产汽量通常为 $0.5\text{t}/\text{t}$ 左右，因此很多人便认为干熄焦便可节能 0.5t 蒸汽/ t 焦，这种思想存在着明显的错误。相反，干熄焦装置的蒸汽量与焦炭的损失量成正比。在焦炭燃烧和生产蒸汽时会有约30%~40%的能量损失。

3.5 酚氰废水难以循环利用

提高煤炭资源利用效率的主要也是最重要的途径就是焦化深度处理。如果没有高率回收技术的支撑，仅仅使用干熄焦技术不足以将污染处理完全，还可能导致一定的排放污染。山西省虽然煤炭资源相对其他省份比较丰富，但水资源却极度匮乏。虽然近几年对主要河段进行了管理和优化，但还是有很多水资源贫乏的河段。由于缺乏水资源，干熄焦技术将受到很大的限制，不利于山西煤炭资源的利用。

4 结束语

本次研究进行了干熄焦技术的有关研究，并探讨了相关工艺技术手段在焦化厂生产环节中的应用，为后续阶段的装置设计、技术研发工作提供了一定的理论基础，也为干熄焦技术提供了新的思路。在今后的生产环节，我们应进一步改善现阶段的技术方案，例如结合部分干熄焦新技术，对装置展开详细设计，让工艺手段可以被应用于焦化行业当中，实现节能减排与成本降低的发展目标。

参考文献:

- [1]郑明东,李光辉,崔平,等.干熄焦技术在节能减排中的作用与地位[J].燃料与化工,2011,42(5):1-4.
- [2]胡世杰.焦化行业节能减排及干熄焦技术交流会在河北宣化召开[J].山东冶金,2015(4):26-26.
- [3]马博文,闻晓今,吴艳,等.煤焦油高效破乳剂在焦化厂循环氨水系统中的应用研究[J].煤质技术,2019(5):45.
- [4]姜志强.环境工程技术规范在节能减排中的作用及影响分析[J].科学大众,2019(11):168-168.
- [5]张建勋,兰鹏兵.现代焦化厂干熄焦技术效益分析及发展趋势[J].安徽化工,2017,43(02):13~14.
- [6]刘强,胡海,陈文兵,周火珠,廖峰云.干熄焦技术的节能减排及环保分析[A].2017年全国高炉炼铁学术年会论文集(上)[C],2017.