

一种利用焦炉上升管余热风媒式保温捣固给料机的系统

张少峰 王丹竹 (潞安焦化有限公司, 山西 长治 047500)

摘要: 一种利用焦炉上升管余热风媒式保温捣固给料机的系统, 包括上升管、引风机、电机和给料机, 所述上升管下方设有风筒, 风筒的一端设有配风孔, 风筒的另一端与引风机连通, 电机与引风机连接并带动引风机运转, 引风机的出风端设有主引风管路, 主引风管路上设有引风支管, 引风支管末端设有出风口, 出风口处设有热风喷嘴, 给料机设于热风喷嘴的下方。充分利用了上升管余热, 采用风媒方式使用风筒接触上升管外壁将空气加热成 120 度的热风, 再用 7.5kW 引风机通过管路将热风引入煤塔下的给料机, 冬季可保持给料机在 20 度的温度下工作, 进而保证捣固煤饼正常进行。

关键词: 利用焦炉上升管余热; 给料机; 保持给料机工作

Abstract: More than a use of coke oven ascension pipe hot media type thermal insulation tamping feeder system, including rising pipe, induced draft fan, motor and feeder, described below the rising pipe is equipped with a hairdryer, one end of the tunnel is equipped with air distribution hole, with the induced draft fan in the other end of the tunnel and motor connection and drive the induced draft fan and induced draft fan, the operation of induced draft fan wind side there is main air pipe line, The main air inlet pipe is arranged on the air inlet branch pipe, the end of the air inlet branch pipe is provided with an outlet, the outlet is provided with a hot air nozzle, the feeder is arranged below the hot air nozzle. The waste heat of the rising pipe is fully utilized. The air duct is used as the air medium to contact the outer wall of the rising pipe to heat the air into a hot air of 120 degrees, and then the 7.5kW induced draft fan is used to lead the hot air into the feeder under the coal tower through the pipeline. The feeder can be kept working at a temperature of 20 degrees in winter to ensure the normal operation of tamping coal cake.

Key words: use coke oven riser waste heat; feeder; Keep the feeder working

1 引言

焦化企业是重要的能源加工生产单位, 同时也是耗能大户。目前, 我国焦化企业在生产中普遍存在能耗大、利用率低的问题。就焦炉节能而言, 赤热焦炭湿热占第一位, 荒煤气湿热占第二位, 赤热焦炉主要是通过干熄焦工艺提高能源利用率, 荒煤气湿热利用普遍偏低。

捣固炼焦在国内蓬勃发展, 摇臂式给料机是捣固炼焦的关键设备之一, 捣固配煤通过摇臂式给料机送至捣固煤箱捣固成煤饼。在北方冬季寒冷季节, 如果没有任何保温的设施, 给料机中含水 10% 的配煤受冻会导致下煤不顺畅, 进而影响生产进度。当前, 焦化企业给料机保温方式为铺设煤气直接燃烧煤气保温既不安全还浪费大量煤气。

2 技改前

焦炉是焦化企业生产的关键设备和能量聚集点。焦炉的支出热主要由三部分组成: 一是焦炉炭化室出焦时所推出的红焦带出的高温余热, 约占 37%; 二是焦炉上升管排出的高温荒煤气带出的中温余热, 约占 33%; 三是焦炉烟道排出的废气带出的低温余热, 约占 17%。

焦炉荒煤气是焦煤在结焦过程中挥发份逸出而形成, 通常温度为 600~800℃ 左右, 其显热占焦炉热支出的约 33% 左右。为降低焦炉荒煤气温度便于后续焦化工艺处理, 传统工艺采用喷氨水急冷的工艺冷却高温荒煤

气, 使荒煤气急剧降温至 80~85℃。该工艺流程不仅浪费了大量的荒煤气显热, 而且消耗大量的氨水、又浪费了大量的水资源和电力, 增加污水排放。

其中, 红焦带出的高温余热目前已通过干熄焦技术予以回收并发电; 烟道气排出的低温余热也已采用煤调湿、煤干燥、热管技术予以回收; 但对于焦炉顶部上升管排出的 800℃ 荒煤气, 其带出的热量在焦炉输出显热中位居第二, 该项中温余热是焦炉余热余能回收利用的最后一道亟待攻破的技术难关。

目前关于荒煤气显热利用已经研究了近 30 年, 有水套式、热管式、风媒式、荒煤气引出式、介质浴式等方法。

水套式——这种方式试验最早, 是在原上升管外面包覆一层水套, 形式有若干种, 利用荒煤气的部分热量产生热水或蒸汽。以 6m 焦炉为例, 每根上升管产 0.5MPa 蒸汽约 79kg/h, 荒煤气从 692℃ 降低到 606℃, 100 根上升管可产蒸汽约 7.9t/h, 强制循环泵功率约 30kW, 设备总投资约 1000~2000 多万元。水套式的优点是设备体积较小, 不结焦, 对焦炉原有工艺没有太大影响, 但是焦炉的上升管变成一个压力容器, 存在运行时起停不易的限制和泄漏隐患。

风媒式——这种方式是在原上升管外面制造一个风冷却套, 其形式也有若干种, 将荒煤气的一部分热量吸

收产生热风,再将热风引到地面的余热锅炉中产生蒸汽,热风放热后再通过风机循环回上升管中。还是以 6m 焦炉为例,荒煤气从 692℃降低到 637℃,100 根上升管可产蒸汽约 4.5t/h,循环风机电耗约 179kW,设备总投资约 600~1000 万元。风媒的优点是也是对焦炉原有工艺没有太大影响,不结焦,控制方便、安全,但是蒸汽产量比水套式的少约 40%。

热管式——热管式有插入式和径向式两种。插入式是将热管插入上升管中,将热量通过热管传递给水使其蒸发;径向式是将上升管做成一个径向热管,吸收荒煤气热量后再传递给水产生蒸汽,径向热管式的蒸汽产量与水套式基本相同。

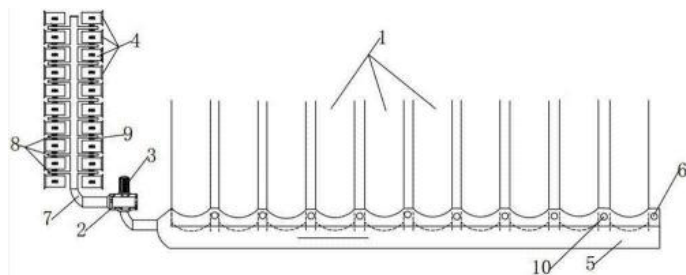
在上升管中插入热管,一方面影响焦炉原有生产条件,另外一方面热管容易结焦。径向热管不影响焦炉原有的生产,也存在结焦和焦炉顶部有压力容器带来的安全问题。

荒煤气引出式——将荒煤气通过管道引到焦炉外,再用余热锅炉进行热交换产生蒸汽,换热后的荒煤气再重新经过降温、除焦油再进入后面的净化工序。同样以 6m 焦炉为例,荒煤气引出后,从 692℃降低到 250℃,100 根上升管可产蒸汽约 9.8t,引风机电耗约 230kW,设备总投资约 800~2000 万元。将荒煤气引出,可以有足够的空间回收荒煤气的大部分显热,但是结焦和运行问题目前会使系统无法长期有效的运转。

在北方冬季寒冷季节,如果没有任何保温的设施,给料机中含水 10%的配煤受冻会导致下煤不顺畅,进而影响生产进度。结合全国的上升管余热技术进行技改。

3 技改后

为解决上述现有难题,充分利用了上升管余热,采用风媒方式使用风筒接触上升管外壁将空气加热成 120 度的热风,再用 7.5kW 引风机通过管路将热风引入煤塔下的给料机,冬季可保持给料机在 20 度的温度下工作,进而保证捣固煤饼正常进行。



利用焦炉上升管余热风媒式保温捣固给料机的系统,包括上升管、引风机、电机和给料机,所述上升管下方设有风筒,风筒的一端设有配风孔,风筒的另一端与引风机连通,电机与引风机连接并带动引风机运转,引风机的出风端设有主引风管路,主引风管路上设有引

风支管,引风支管末端设有出风口,出风口处设有热风喷嘴,给料机设于热风喷嘴的下方。

如图所示,利用焦炉上升管余热风媒式保温捣固给料机的系统,包括上升管 1、引风机 2、电机 3 和给料机 4,所述上升管 1 下方设有风筒 5,风筒 5 的一端设有配风孔 6,风筒 5 的另一端与引风机 2 连通,电机 3 与引风机 2 连接并带动引风机 2 运转,引风机 2 的出风端设有主引风管路 7,主引风管路 7 上设有引风支管 8,引风支管 8 末端设有出风口,出风口处设有热风喷嘴 9,给料机 4 设于热风喷嘴 9 的下方。

其中,上升管 1 上设有测温孔 10。配风孔 6 的朝向与风向相配合。上升管 1 并联设有若干组。上升管 1 下方通过风筒 5 连通。引风支管 8 和给料机 4 设有若干组。引风机 2 的功率为 7.5kW。

具体使用时,本方案充分利用了上升管 1 余热,风能从配风孔 6 进入,经过引风机 2 的拉动,采用风媒方式使用风筒 5 接触上升管 1 外壁将空气加热成 120 度的热风,再用 7.5kW 引风机 2 通过管路将热风引入煤塔下的给料机 4,冬季可保持给料机 4 在 20 度的温度下工作,进而保证捣固煤饼正常进行,使给料机 4 内湿煤不会因气温降低而冻结。

4 结语

铺设 18 支燃气管、每支燃气管每小时燃烧 2m²,每天燃烧 864m²,北方按每年三个月采暖期计算,每年使用煤气 86400m²,每立方煤气按 2 元计算,每年煤气费 172800 元。

参考文献:

- [1] 马永林.焦炉上升管余热回收利用系统的应用及运行效果[J].河北企业,2017(7):198-199.
- [2] 杨仕杰,郁鸿凌,林友斌,等.一种焦炉上升管荒煤气余热回收方法及试验[J].能源研究与信息,2013,29(04):214-217.
- [3] 马庆磊.焦炉用上升管换热器余热回收中试研究[J].中国高新技术企业,2016,36(17):83-84.
- [4] 彭文平,靳智平.焦炉荒煤气上升管余热回收换热器换热特性研究[J].工业加热,2018,47(06):5-8.
- [5] 陈继辉.焦炉烟道气余热和上升管荒煤气余热联合利用系统:CN103047637B[P].2014.
- [6] 李惠莹,王浩,金保昇.焦炉荒煤气余热回收技术现状与应用前景分析[J].冶金能源,2017,36(05):46-49.

作者简介:

张少峰(1979-),男,山西襄垣人,工程师,从事化工生产管理工作。

王丹竹(1978-),女,山西屯留人,工程师,从事化工生产管理工作。