

焦化厂焦炉自控系统优化改造

翟红刚 邱凤军 范小盼 唐正渊 杨 洋 刘建军 徐淑庆
众泰煤焦化有限公司 新疆维吾尔自治区 阿克苏 842300

摘要: 随着智能化的来临,生产中,智能化控制系统将日益普及。由于现如今炼焦产业的不断发展壮大,所以炼焦产品的冶金工艺仍以高温为核心,目前现有的焦炉除尘工艺设备、排烟系统、加执装置性能相对来说低下,无法充分适应不断增加的环境要求。所以,对于如何有效解决焦炉焦侧烟气危害、改善焦炉的运行调节与完善焦炉加热控制系统及进行强力通风技术改造势在必行。

关键词: 焦化厂; 焦炉; 自控系统; 优化改造

1 焦炉炉型分类

1.1 按照立火道的构造方式来分类,焦炉又可分为二类一类是平面火道式另一类是垂直火道式,再加以细分后垂直火道式又可分为上跨式和二分式等;

1.2 制作中的使用煤气类型不同:按照使用煤气类型的不同,可将焦炉区分为单热式和复热式二类,而二者的不同之处就在于单热式采用了一个种类的煤气燃料,而复热式则使用了二种以上的煤气燃料;

1.3 煤气供给模式的不同:按照煤气供给模式的不同,可把焦炉区分为侧入式、下喷式和全下喷式等种类,而目前这几类焦炉在工业生产中均有比较普遍的使用;

1.4 蓄电室构造的不同:按照蓄电室构造的不同,可把焦炉区分为纵蓄电室、横蓄电室二个类别,横蓄电室焦炉也可分为二分蓄电室和分格蓄电室;

1.5 根据采煤填装方法的不同:按照采煤填装方法的不同,可分成顶装焦炉和侧装焦炉二个类别^[1]。

2 焦炉的加热过程有关问题分析

2.1 焦炉加热过程的特点

2.1.1 煤料类型的影响

煤料的品种差异,品质差异,用量多少、煤料状态等的不同都可能对整体炼焦能力造成影响,具体影响点则有助于判断其对整体耗热能力的作用;

2.1.2 煤气成分的影响

在炼焦时,煤炭热值转变会对炼焦效果产生直接的影响,但煤炭热值转变则主要会受到煤炭成分和化学性质这二个方面的影响;

2.1.3 操作流程的影响

由于某些人为因素以及某些不可避免的主观因素引起的锅炉温度不平衡会严重影响炼焦的有效性^[2]。

2.2 焦炉加热过程控制的意义

2.2.1 增加实际产出效益:采取相应的焦炉管理措施可

以缩短炼焦的期限和炼焦原料的使用,通过控制一些原料组分和制造过程可以有效的增加出焦量;

2.2.2 降低对环境的污染进一步提高焦炉加热的温度控制水平可以有效降低原材料的损耗增加能源的利用降低一些由于不充分燃烧所产生的有害废气和烟雾生成,这是当前建设生态工业的必然需求。

2.3 当前焦炉自动加热控制系统存在的问题

2.3.1 管理控制系统操作较为复杂

当前的焦炉自动升温控制系统中出现的一个重要现象便是控制系统操作较为繁琐,所要求把控的参数过多,这样的情况严重影响了操作系统的正常应用能力,而实际工作中的人员又无法对控制系统中的所有数据作出充分的把控,这样的情况的出现也极大的增加了工作难度与工作风险;

2.3.2 理论化成果过于复杂

经过大量的计算机建模研究,加上对一些实际应用的研究目前操作系统的主要特性已经得到了很大限度的完善,但是也由于计算机结构的较为复杂而导致的操作系统人性化度相对较小,很多操作参数比较复杂很大限度的制约了操作系统的实际使用效果;

2.3.3 当前使用设备与理论的不匹配

根据离线评估理论,能够通过合理利用计量温度参数来降低实际能耗,但在实际使用过程中却发现由于计量装置的设计滞后,很难做到连续地对温度进行实时把控,而这些脱节现象也是当前存在的主要问题;

2.3.4 自动加热控制系统对于不同焦炉的个性适应不够好

通过以上的说明我们了解焦炉的许多品种在应用中尽管整体的操作方式相同但都具有某些特殊性部分,目前的加热系统仅仅片面的套用了一般规范而不能针对焦炉品种的差异做出相应的设置,这也造成使用时容易

出现一定误差^[3]。

3 焦炉加热系统的调节与优化方案

3.1 焦炉加热控制系统

焦炉式供热控制器主要有三个方面构成,分别为前馈供热控制器、回火炉后反馈控制器以及与前反馈相结合的供热控制器。前馈供热量系统应用中需要先把整个生产过程、入炉煤气的温度参数、热平衡参数以及目标焦炭的质量加以输入,然后在进行系统数据处理之后就可以得到一个耗热量模型,而根据该模型的煤气参数就能够更准确的计算煤气数量,这样在焦炉运行中就能够合理把控制煤流量降低浪费现象的出现。炉温反馈系统根据装炉煤气参数、实现结焦的温度、实现顶炉吸力以及实现废气充氧制的干馏控制模型、炉顶吸力控制模型以及含氧率控制型,这三种模型在设计时都会对煤的温度、顶炉的吸力、烟气入口的吸力,以及对烟气热值等进行适当调节实现使焦炉高效率工作的目的。这种控制器相对而言实现起来比较简单,但在应用时就需要防止调节滞后的问题出现。前向反馈结合控制器可以通过根据根据入炉的热煤参数以及结焦问题时间来建立供热量模式,以及利用供热量模式来设定的炼焦耗热额,从而就可以通过热煤的实际参数来判断出热煤的实际流动情况,而利用热煤流也可以同时有效地对空气的进入量进行监控,达到了对焦炉的平均气温以及实际温度等的有效监控目的,在这种控制器中还包含了副电路以及主回路二个电路,在实际使用时二者又可以结合起来共同对温度等实现了高效监控,从而达到了同时高效监控焦炉的目的^[4]。

3.2 控制方案的简介

3.2.1 稳定结焦方式的控制方法:这个系统需要同时运用到前馈控制和反馈调节技术,在使用这个方法之前必须先根据目标废气的含氧量进行现场监测数据,所监测到的环境中劳动力过剩情况,就必须根据实际情况将实测值和预测值加以对比后,再加以调整控制最佳的燃烧效果方案;

3.2.3 结焦问题时间变化管理方法:采用专家管理系统与模糊控制结合运行系统可以对结焦问题持续时间和运行变化数据实施管理维护产品质量的可靠性。

4 工艺流程

通常从焦侧产生的烟雾主要集中于下面三个部分,亦即焦从导焦栅上卸入的熄焦车、在导焦栅上和熄焦车厢的内部罩联系站、在焦炉炉门上。在除尘施工中,可使用一种特制的覆膜来收集粉尘,由连接管使灰尘流入地面的集尘管,再进入预分离冷却器。最后吹出的废

气在负压下,经袋式过滤器净化后再由风机排出到大气中。而收集的灰尘经加湿后,才能利用(含尘量百分之七十以上),同时还可以通过液力偶合装置控制除尘时风机转速,从而达到节电的作用。

5 焦炉焦侧除尘系统

焦炉的焦侧除尘工艺设备,通常是由前导焦栅二侧挡板、炉中烟盖、熄焦车厢的集尘罩等几部分所组合而成。导焦栅的二侧挡板通常在炉柱上的双弹簧封闭结构隔墙板和安装于炉框镜面上的弯板所组成,以实现导焦栅和炭化室之间的完全封闭目的。目前除尘效果仍不佳,其主要原因是装在炉柱上的空气弹簧封闭挡板上端并不严密,灰尘容易从上面逸出;另外,与炉框镜面高度一致的弯曲挡板弯曲撕裂较严重,并且挡板的上端也不能封闭,从而导致了很大的烟气外泄^[5]。

就像是蜗壳状的烟罩,其尾端利用管道与地面上的表面除尘工艺站相连接,而前端则与焦炉上的阻烟板协调,用来收集炭化区的烟尘。目前实际使用的情况效果并不佳,其主要问题在于烟罩下部范围的横风严重,而且基本上全部的烟雾都排在了烟罩的最外侧,完全没有发挥收集的作用。

熄焦车厢内的集尘盖通常是被一个长方形的开盖所覆盖,其上盖通过翻盖接口设备直接连接至地面的除尘工艺站,并以此完成对熄焦车烟气的采集。通过反馈的分析,实际使用效果还不错,且基本无灰尘逸出,而通过上述对焦侧除尘热处理技术的具体分析我们可以得知,对焦侧排烟中心一和二的减尘效果都很好,而排烟热损失中心三的减尘效果也较佳。

6 优化焦侧除尘系统的设计

6.1 完善导焦栅两侧挡板的设计

6.1.1 对与炉框镜配套的弯板进行了完善。由于与炉框镜面连接的弯板存在着扭曲和撕裂的情况,所以需要在弯板的后部加筋。而这个方法在现场使用后,也能够达到不错的除尘效果,但是由于设备上部构造存在着限制性,并且挡板上没有封闭,所以烟气就会从上方逸出。

6.1.2 完善导焦栅与炭化室之间的封闭方式^[1]。对导焦栅与炭化室之间的密封装置也进行了重新的设计,新型密封装置是由经过弹簧座、密封弯板、刃口这几部分所组合而成的[]。导焦装置也是导流红焦的好地方,将刀具的边沿通过经过弹簧座上的簧片紧压在焦炉框的镜面上,刀片的边沿经过簧片座中的簧片紧密地压到焦炉框的镜面上,刀片的边沿与炉框镜面完全结合,与此同时,密封的弯板与刀片边外立杆也充分紧贴在一起,这种状况下,导焦装置是完全密闭的,并附着在焦炉机架

上,可以将红煤焦油产生的大量污染废气利用导焦装置将自身释放到表面除尘站的除尘器中去除。

6.2 完善炉前烟罩的设计

炉前烟罩中的主要问题是在烟罩底部遭受巨大的横风危害,其解决方法主要是在炉前烟罩下方以及后方增设挡板,对侧风口进行阻挡。在炉前烟罩下部和后部增加二个挡板,同时在其上方也增加二个挡板,在左侧和右侧分别增加一个挡板,用增加挡板的方法把炉前形成封闭的箱体结构,借此来减少横风的危害。这一改进经过实践应用,达到了良好的除尘效果,而且没有烟气逸出^[2]。

焦炉煤气掺烧为辅,而焦炉地下室是加热系统的核心所在地,因为特殊的建造结构,焦炉地下室相当于是一个密闭的空间,而地下室高炉煤气和或者焦炉煤气随时可能泄露,并且常年室温30℃-80℃。操作人员频繁在地下室调节煤气压力、流量和温度等工作,对于操作人员在焦炉地下室工作时存在着较大的安全隐患,环境恶劣。

7 现状分析

众泰煤焦化60万吨地下室设计是没有通风排气系统,只是简单安装了几台可移动的轴流风扇来通风降温。操作人员工作时,因为地下室温度过高,不能长时间连续工作。地下室没有新鲜的空气流入,轴流风扇起到降温作用有限,也不能有效降低有毒气体的浓度。而且没有换气排气设备,有毒气体不能有效的置换,并排出室外。

8 改造目的

针对目前众泰煤焦化60万吨地下室的现场工作环境,让地下室的空气流通与外界空气进行置换,这样既能保证地下的有毒气体及时排到室外,保证操作人员的人身安全,消除安全隐患,又能通风降温,改善工作环境^[3]。

9 改造内容

9.1 强制通风机和轴流风扇的安装

众泰煤焦化60万吨地下室是由两座TJL_4350D型焦炉组成,本次改造主要是增加四台大功率强制通风机,以及在地下室的机侧墙上增加40台小功率的轴流风机来置换室内的空气。另外,根据现场的CO报警器的报警数据,增加了远程自动启停功能。东西两端各有一个端台,中间有一个间台。东西端台各安装一台强制通风机,间台安装两台强制通风机。强制通风机安装在平台上,打通平台的地板,各引一根通风道到地下室,并对接安装在地下室的通风道。

9.2 强制通风机和轴流风扇自动启停程序的编写

强制通风机和轴流风扇的自动运行,是根据安装在现场的CO报警器探头的数据启停。当CO的浓度超过

50PPM时,从中控室的CO报警器的主机发出高报信号,四焦地下室的PLC系统接收到CO高报的信号后,远程自动启动强制通风机,将地下室的CO置换到室外,降低CO的浓度,保障操作人员的安全^[4]。

当CO浓度超标,报警器主机触发高报信号,通过电缆将信号连接到PLC系统,DI卡件I4.5通道得电,转成PLC内部信号DB6.DBX96.5,并接通风机自动运行信号中间点M402.0,经过FB303功能块,启动通风机(Q4.0);

通风机启动后,主接触器吸合,接触器常开点闭合得电,通过电缆连接到PLC系统,DI卡件I4.1通道得电,转成PLC内部信号DB6.DBX96.1并接通风机1#-10#轴流风机自动运行信号中间点M402.4,轴流风机(Q4.4)与通风机(Q4.0)同时启动。

当CO浓度降低到安全值时,延时2S,DB6.DBX102.4内部线圈得电接通,DB6.DBX102.4常闭点断开,通风机自动运行信号中间点M402.0断电,通风机和轴流风机停止运行。

强制通风系统除了可以远程自动启动,还有本地手动启动、异地手动启动两种方式。操作人员,可以根据实际情况来选择启动方式,方便灵活,异常情况随时可以及时停机。

强制通风系统不仅能有效的将有毒气体排到室外,减小安全隐患,还可以起到通风降温的作用。当操作人员在长时间地下室工作时,可以就地手动开启通风机来降温,开启通风机30分钟,可以有效的将温度降低3-10度,操作人员站在出风口,可以迅速降温解暑^[5]。

结语

综上所述,合理进行对焦炉加热、除尘和有害化学废气强制通风装置改造技术的调整和完善对提升焦炉产出质量,减少生产成本及降低对周边环境的影响均具有重要的帮助意义,企业应及时引进有关控制系统不断提升整体产出效率。

参考文献

- [1]徐英彪.改烧焦炉煤气后焦炉加热系统的问题分析与改进[J].煤化工,2019,40(5):103-105.
- [2]王得刚,全强,殷宝铎,等.高炉新型环保卸料车除尘系统的优化设计[J].冶金设备,2019(02):52-55.
- [3]郑杰方,罗冲.浅谈焦炉地面除尘系统达效措施[C]//苏、鲁、皖、赣、冀五省金属学会第十四届焦化学术年会论文集.2019.
- [4]肖英海.焦炉除尘系统燃烧与爆炸问题的探讨[J].燃料与化工,2018(04):29-30.