

焦炉加热系统的调节与优化

胡明亮 (山西焦煤集团五麟煤焦开发有限责任公司, 山西 汾阳 032200)

摘要: 在当前我国经济事业发展中, 炼焦工业作为至关重要的一环, 不仅牵动着对内供给需求, 同时在对外出口中也发挥着不可或缺的重要作用, 由此推动我国经济的迅猛发展。然而, 炼焦工业在保证质量的过程中, 也催生了各种环境污染等问题。因此, 如何优化炼焦产业的生产以及节能性发展, 则需要不断优化焦炉性能调节与加热系统, 积极引进各种新技术、新模式, 保证焦炉加热系统的综合效益以及经济价值。

关键词: 焦炉; 加热系统; 调节; 优化设计

所谓焦炉, 主要是一种工业生产焦炭的炉窑, 是一种可以用于煤气加热产生焦炭的工艺装置。事实上, 焦炉在实践加热操作中, 涉及到的流程较为复杂, 极易受到不同元素的干扰, 并且具有一定的变化性、非线性等特征, 无法在短时间内获得精确的数学模型, 导致炉温的自动控制非常有限。此外, 焦炉在实际生产中燃烧室的火道温度控制难度较大, 所以基本无法实现炉温的自动闭环控制。本文针对焦炉加热系统的有效调节与科学优化进行展开讨论, 希望能够提高炼焦质量。

1 焦炉炉型的几种分类

在工业生产过程中, 焦炉是一种应用于焦炭生产中的工具, 主要采取耐火砖、耐火气块为材料, 当前焦炉生产规模通常较大, 一般会达到几十孔以上的碳化室, 并在一年内生产量超过十几万吨的焦炭产量。随着生产技术不断变革更新, 不同国家的焦炉生产交流不断深入, 企业在焦炉技术标准应用方面产生了一致性。在综合几种原料种类迥异点之后, 将焦炉分为几种不同类型:

其一, 按照焦炉立火道结构可分为: 直立火道式焦炉, 水平火道式焦炉。在这之中, 直立火道式焦炉, 可分为上跨式焦炉以及两分式焦炉。其二, 按照生产煤气种类不同, 可以将焦炉分为复热式焦炉以及单热式焦炉。其三, 按照煤气提供的方式不同。可以划分为侧入式焦炉、下喷式焦炉、全下喷式焦炉等, 这几种焦炉形式都经常应用于工业的实际生产过程中。

2 分析焦炉加热环节存在的相关问题

2.1 影响焦炉加热的种种因素

运用焦炉对煤炭开展加热是一个繁琐且复杂的流程。这其中, 涉及到各种材料以及操作程序等都会决定加热的效果。具体来说, 第一点, 煤炭自身的影响。由于选用的煤炭质量、种类存在一定的差异, 煤料用量、煤料形状等都不同, 导致炼焦过程出现问题, 削弱了耗热的整体效果。第二点, 受煤气成分影响。炼焦时, 煤气形状及煤气成分, 决定了煤气热值, 由此直接影响炼焦效果。第三点, 操作程序因素。受人为因素、难以回避的风险因素影响, 炉温将产生不稳定性, 由此影响炼焦效果。总之, 炼焦时间长, 涉及程序复杂, 在生产中难以科学控制, 不同因素之间存在一定的关联性, 由此加剧了焦炉调节控制的问题。同时, 在生产过程中出现不同因素影响焦炉的效率, 这种参数的无规律性无法控制, 使操作难度更大。因此, 若想有效控

制焦炉的温度, 则需要合理分析下加热过程, 动态分析, 综合考虑, 以便寻求最佳的控制方式。

2.2 控制焦炉加热缓解就有的重要作用。

首先, 控制焦炉加热, 可以增加经济效益及生产效益。在实际的焦炉生产过程中, 如果运用合理的交流控制方式, 可以降低使用的时间与原材料的投入成本, 对一些原料组分及生产环节的调节控制, 也可以提升效率。其次, 可以有效降低环境污染。控制焦炉加热能够减少原材料的消耗, 提升整体燃料的使用效率, 降低一些由于燃烧产生的有害气体以及烟尘, 符合现代化生态建设的基本要求。

2.3 分析现阶段焦炉自动加热控制系统中存在的不足

与发达国家相比, 现阶段我国焦炉自动加热控制系统中仍然存在一定的不足, 具体表现为: 其一, 管理操作流程过于繁琐。现阶段, 焦炉自动加热系统中最突出的问题在于操作控制繁琐复杂, 产生过多不可控的参数, 以至于系统无法正常稳定运行。在真正生产过程中, 容易因技术人员无法合理控制系统参数, 导致把控风险极大, 增加操作的难度。其二, 理论研究成果难以落地。焦炉加热系统的研究, 需要运用大量的生产实际经验以及数学模型来构建具体可操作的系统。虽然在某种程度上, 这提升了操作系统的功能价值, 但是受数据模型复杂性特征影响, 一些人为操作的难度增加, 使得系统参数过分复杂, 降低了系统的具体使用效果。其三, 使用设备与具体理论之间存在脱钩现象。离线评估理论, 可以精准测定焦炉的具体温度参数, 调整实际能耗。然而, 在具体操作过程中, 所使用的测定设备相对落后, 不够先进, 难以实时掌控具体的温度, 导致理论研究无法应用到具体设备。其四, 自动加热系统难以适应交流的个性要求。考虑到焦炉的种类相对较多, 因此在实际使用过程中需要采取不同的加热模式。一些焦炉存在差异性的需求, 然而现阶段去焦炉加热系统往往套用统一性的规则定位, 按照不同销售种类采取个性化设计, 由此导致实际生产出现偏差问题。

3 探究焦炉加热系统的调节以及优化

3.1 焦炉加热控制系统

焦炉加热控制系统, 主要由三个部分组成: 前馈供热控制系统、炉温反馈控制系统、前反馈相结合的供热控制系统。前馈供热量控制系统, 在实际操作中, 需要输入生产任务的具体情况, 热平衡数据信息, 入炉煤的参数信息, 目标焦炭的具体质量等相关数据, 经过焦(下转第 189 页)

述事故发生时所使用的过滤器就是国产的过滤器。发现问题原因后对过滤袋进行更换,并且再次进行试验。

发现故障原因需要对受损处情况进行分析,为了进一步探究压缩机机头的损伤状况,需要对压缩机机头进行拆解,对于机头的转子和墙板损伤状况要特别研究。在拆开压缩机后,可以发现压缩机内部的转子受损情况比较严重,表面出现磨损和变形,并且出口端处一些连接线已经被烧损。这是由于压力的变化,导致摩擦加快,摩擦加热使材料熔化。而压缩机接口侧面的墙板也发生了开裂,同样也是由于摩擦的原因导致的。除了墙板和转子受损比较严重外,还有几处结构也发生了不同程度的磨损状况。

2.3 事故总结

在上述实验中,我们将反应器中的白油换成了丙烯,虽然取得了一定效果,但是产生了更多的细粉,连续增多的细粉会穿过过滤器直到螺旋杆压缩机内,并且一直在出口处累积。随着温度的变化,压缩机内树脂的硬度也会发生变化,各个构件之间间隙变化,使受热膨胀后更加容易碰撞。因此我们可以在后续修复工作中,从工艺和设备两个方面来进行维修。

2.4 事故处理措施

在工艺改进方面,我们可以将压缩机入口的过滤器设置为双层,加大过滤力度,并且定期进行清洁和更换,减少粉尘的进入量和进入压缩机的可能性。对于工艺参数也要进行不断的调整,才能找到最合适的工艺配比。

在设备改进方面,同样也是要增加过滤性能。我们可

以提高过滤器脉冲阀的工作频率,让过滤器工作性能增强,同样也是防止粉尘进入而堵塞出口。并且在使用不同的催化剂时,也要使用恰当的过滤器精度,防止更换催化剂后出现配置不当。最后也要定期对压缩机出口螺旋杆等部位进行清理。

2.5 事故总结

在聚丙烯装置内,每一个精细的工艺流程、工艺参数都会导致出现不同的事故故障,在此次机头损坏事故中。就是由于聚丙烯粉料中夹带细粉过多,过滤器出现泄漏且过滤效果十分差而导致的。随着氮气压缩机连续不断的运转,导致温度变化剧烈,最终这些粉尘附着在压缩机螺旋杆表面上。总之,为了防止再次发生,要定期更换,或者清洁过滤器,在压缩机停止工作后,及时检查是否有堵塞状况。

3 结束语

其实在使用聚丙烯装置工作时,除了上述的氮气压缩机机头损坏,还可能发生很多种类的事故。聚丙烯装置本身就是属于危险性比较大的装置,虽然各方面性能和使用效果都比较好,但是如何防止事故发生,需要作为重点工作去研究,也要提高事故发生后处理解决的能力,保障在安全的情况下进行工艺生产,提高稳定性。

参考文献:

- [1] 杨建平. 干式螺杆压缩机检修技术的探讨 [J]. 石油化工设备技术, 2008, 29(6): 41.
- [2] 徐灏. 机械设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

(上接第 187 页) 炉加热系统科学处理后, 构建一个耗热量模型, 以这一模型为基础, 并充分考虑到煤气参数, 能够对每一期的流量进行精准化控制。当完成上述工作后, 在焦炉开展正常工作时, 便能够避免煤气流量浪费的情况。炉温反馈系统, 可以以目标结焦时间节点、目标顶炉吸引力、装炉煤参数以及目标废气含氧量等为依据, 合理制定出干馏控制的具体模型, 含氧量控制模型。利用这三个模型, 可以对交流工作中烟道的吸引力、煤气温度、煤气热值、顶楼的吸力等, 综合控制, 以实现高效率工作的最终目标。这种热量控制操作简便, 在实际运用过程中可以避免产生调节滞后的现象。前反馈结合控制系统, 在入炉煤参数以及结焦时间综合考虑后, 对供热量模型进行确定, 得出最终需要调节的耗热量。

3.2 焦炉控制的具体方案实施策略

首先, 控制结焦时间的具体措施。若想保证结焦时间的稳定性, 则需要利用前馈调节以及反馈调节两种系统。在实际应用时, 应该对目标废气中的含氧量采取合理的方式进行实时监控, 保证数据的精准性。同时, 要对空气过剩的状况进行测量。按照现实的具体情况控制实测值与预测值, 以便探究到最合适的燃烧效果方案。其次, 控制结焦时间的变动, 以专家控制系统、模糊控制联合工作系统为准, 合理调整结焦的时间, 并对运行中的具体参数合理调整, 保证最终工作流程的稳定性, 安全性, 可控性。

4 结束语

综上所述, 对于焦炉加热系统的控制调节已经优化, 能够极大地保证焦炉生产质量, 提升焦炉生产效率, 优化焦炉的生产成本, 避免其对环境造成污染。在这过程中, 企业应该引进各种先进的焦炉设备, 合理控制系统, 进而不断增加焦炉生产的整体经济效益与社会效益, 为社会创造出更多的价值, 保证对内供给以及对外出口等相关工作。

参考文献:

- [1] 徐智良. 新型焦炉加热系统的数值模拟研究 [D]. 上海: 华东理工大学, 2020.
- [2] 张昆华. 焦炉源头控硝实现焦炉烟气 NO_x 达标排放 [A]. 中国金属学会炼焦化学分会、全国冶金焦化信息网、燃料与化工编辑部. 2018 年 (第十二届) 焦化节能环保及干熄焦技术研讨会论文集 [C]. 中国金属学会炼焦化学分会、全国冶金焦化信息网、燃料与化工编辑部: 中国金属学会, 2018: 4.
- [3] 王湧. 模糊 PID 控制在焦炉加热系统中的研究与应用 [D]. 马鞍山: 安徽工业大学, 2016.

作者简介:

胡明亮 (1983-), 男, 汉族, 山西文水人, 2009 年毕业于北京化工大学化学工程与工艺专业, 本科, 助理工程师, 现从事安全相关工作。