

碱性嫩黄 O 干燥系统的节能改造

张振伟, 邓永胜, 李学兵, 朱艳敏

(东北大学机械工程与自动化学院, 辽宁 沈阳 110004)

摘要: 针对碱性嫩黄 O 干燥系统能耗高的缺点, 对干燥主机和加料机结构进行改进, 使干燥主机处于微负压操作的工艺流程。与原工艺相比较, 改造后的工艺不仅使产品产量有所提高, 而且节能效果明显。

关键词: 干燥系统; 碱性嫩黄 O; 节能; 改造

中图分类号: TQ450.524

文献标识码: A

文章编号: 0253-4320(2007)01-0060-02

Energy saving modification of drying system for basic flavine O

ZHANG Zhen-wei, DENG Yong-sheng, LI Xue-bing, ZHU Yan-min

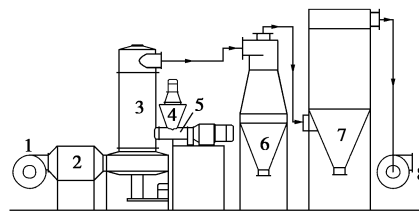
(School of Mechanical Engineering and Automation, Northeastern University, Shenyang 110004, China)

Abstract: Aiming at the shortcomings of large amount of energy consumed in the drying system for producing basic flavine O, the structure of dryer and feeder were modified, and the dryer running under tiny negative pressure. Compared with the old process, the new process could not only improve the product quality, but also save energy sources obviously.

Key words: dry system; basic flavine O; energy saving; modification

北京某化工有限公司碱性嫩黄 O 的生产工艺流程中, 干燥工艺是关系到产品最终质量的关键工艺之一, 同时也是能耗最大的工艺过程。为降低生产成本, 该厂于 1989 年对原有的烘箱工艺进行了第一次技术改造, 引进了当时较先进的国产化的旋转闪蒸干燥工艺, 极大地降低了工人的劳动强度, 改善了作业环境, 同时也给企业带来了一定的经济效益。为了进一步节能降耗, 提高产品竞争力, 该厂于 2004 年再次对干燥系统工艺进行了技术改造。

间的环隙高速旋转进入强化干燥室的倒锥形空间, 形成递减的气流速度梯度, 并强化与物料颗粒进行热、质传递, 在中上部干燥段中, 旋转悬浮上升的气流以一定的速度夹带物料微粒上升^[1]。



1—鼓风机; 2—翅片式蒸汽换热器; 3—干燥主机; 4—料斗;
5—水平螺旋加料机; 6—旋风分离器; 7—袋滤器; 8—引风机

图 1 干燥系统工艺流程

1 原工艺及改造方案

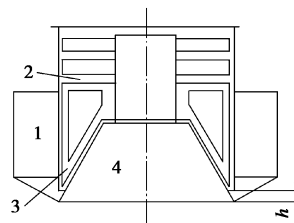
1.1 原有干燥系统工艺流程及原理

原有干燥系统工艺流程如图 1 所示。黏性较大的饼状物料经板框压滤后加入到料斗中, 在变径、变螺距的下压机构作用下进入水平螺旋加料机中, 经水平螺旋加料机的输送, 由干燥机的中下部加入到干燥机中, 进入干燥机的饼状物料在旋转叶片的冲击分散和高温热风的共同作用下迅速微粒化, 物料的比表面积迅速扩大, 物料微粒弥散在整个干燥空间内与载湿体热空气进行热和质的传递, 干燥后的物料微粉在旋转悬浮上升气流的夹带下, 经过干燥机上部的回收室进入干燥系统后部的二级气固分离装置, 生产出合格产品。在高压风机的作用下, 自然风经翅片式蒸汽换热器后加热到 150℃, 由切向进入干燥主机的集气室, 再由集气室与强化干燥室之

1.2 改造方案

1.2.1 干燥主机结构改造

干燥主机强化干燥室局部结构如图 2 所示。由于主机结构的限制, 在集气室与强化干燥室的环隙

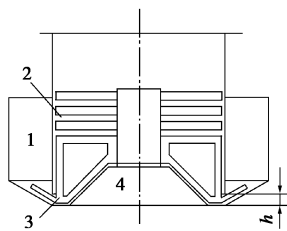


1—集气室; 2—强化干燥室; 3—打散叶片; 4—内锥体

图 2 原干燥主机强化干燥室局部结构

处必须保持一定正压,才能吹起在此堆积的物料。加料量稍多一些,物料就会在此堆积,阻碍热风的进入,并形成恶性循环,物料越积越多,热风的进入量越来越少,最终导致生产无法进行而停机。鉴于此种主机结构,干燥系统工艺流程中的鼓风机需配置成高压风机,实际使用的风机型号为9-19NO10D,功率为37.0 kW。

在不改变干燥主机工作原理的基础上,对主机结构进行改进,改进后的干燥主机结构如图3所示。将主机主体内锥体部分做微缩处理,集气室下锥体向内延伸,打散叶片局部加长,深入到集气室内,在不增加主机传动功率的前提下,形成机械强制清扫环隙的机理。这种结构的主机对环隙处的存料量要求不高,从而可以降低对干燥系统工艺流程中的鼓风机全压的要求。通过实际测试,此处与外界空气的压差在0~-500 Pa变化时,都不会影响干燥系统的正常运转,实际使用的鼓风机型号为4-72NO 4.5A,功率为7.5 kW,并在风机进口处设置风阀,调整进风量。通过改变主机结构,可将鼓风机的功率降低29.5 kW^[2]。



1—集气室;2—强化干燥室;3—打散叶片;4—内锥体

图3 改进后干燥主机强化干燥室局部结构

1.2.2 加料机构改造

在原干燥系统工艺流程的下压结构中,其电机功率为7.5 kW,由于滤饼硬且黏性较大,实际操作中,还需向饼状料中注入一定量的水才能将料压入水平螺旋输送部分,由于向料中加入了清水,增加了热能消耗,从而降低了干燥系统的产能,水平螺旋的传动功率为5.5 kW,水平螺旋结构为单螺旋,由于进料为饼状,且黏性较大,极易产生“抱杆”现象,虽然具有下压的动力,加料量也无法加大,而且二者的动力消耗之和过大。从原理上看,对于黏性较大的饼状料输送采用单螺旋结构存在问题,因此提出改用单驱动电磁无级调速双螺旋加料机的改造方案,由于其左、右螺旋相向旋转,螺旋叶片之间具有一定的自清洗作用,适合黏性物料的输送,实际使用的左、右螺旋的直径为100 mm,中心距为78 mm,采用实心带状螺旋与空心管焊接成型,横“8”字型焊接成型输

送管,并尽量缩短闭式螺旋输送段距离,降低输送阻力,驱动部分功率为1.5 kW。加料方式改变后,饼状黏性物料被直接加入到料斗,在左、右双螺旋的作用下,实现顺畅加料,不用再添加水。这样不仅降低了热能消耗,而且加料速度无级可调,能使干燥机的生产能力调整到最大,在热能供应量不变的前提下,产量也有相应的提高,这部分的改造可以节约耗电11.5 kW。

在改造主机和加料机结构的同时,对干燥系统也进行了改造,由于鼓风机全压的降低,整个干燥系统处于负压操作,无粉尘飞扬。经过测试,二级回收袋滤器的压降仍然偏高,其过滤风速为2 m/min,预测增大袋滤器的过滤面积以降低过滤风速,可降低引风机的功率,由于受厂房面积、高度和改造资金等的限制,这部分改造方案留待未来进行实施。

2 经济性分析

由于干燥系统后段的气固分离设备未进行改造,因此其后部的动力消耗没有改变,换热设备和供热方式未发生变化,热能消耗与改造前的情况相同。不考虑产量提高带来的经济效益,仅从干燥主机和加料机构的改造两部分共节省功率消耗41 kW,设备连续运转,电耗价格按0.7元/kWh计算,每天工作24 h,每年按300个工作日计算,仅从电能消耗上全年就可降低生产成本20.664万元,半年就可收回设备改造的投资^[3-4]。

3 结语

经过技术改造后,采用负压操作的碱性嫩黄O干燥系统不仅使产品在产量有所提高,而且节能效果明显,降低了生产成本。在电力资源日益紧张的情况下,针对耗能较高化工产品的干燥系统工艺流程的改进,其投资小、节能效果显著,极具推广价值,不仅给企业带来可观的经济效益,提高了产品的市场竞争力,而且具有较大的社会效益。

参考文献

- [1] 曹恒武. 干燥技术及其工业应用[M]. 北京: 中国石化出版社, 2003.
- [2] 易春旺, 徐满才, 朱文建. 大型干燥系统的节能改造[J]. 现代化工, 2005, 25(2): 48-50.
- [3] 杨明平, 付勇坚, 黄念东. 季戊四醇干燥系统的节能改造[J]. 现代化工, 2004, 24(6): 51-62.
- [4] 曾佑生, 王浩东. 季戊四醇干燥系统的节能改造[J]. 应用能源技术, 2004(2): 39-41. ■