

双热源喷气式干燥机及其供热系统

朱瑞华* 熊建军 张成中

摘要 一种新型刨花干燥机采用导热油为供热介质,以高低温双热源向水平喷气式干燥机供热,可显著降低刨花干燥工段的热能消耗。由于气流的分选作用,刨花的终含水率更为均匀一致,干燥质量提高。此项干燥技术也可用于中密度纤维板的生产。

关键词 刨花板; 喷气式干燥机; 导热油; 供热系统; 中密度纤维板

Double-heating Jet Dryer and Its Heat Supply System

Zhu Ruihua Xiong Jianjun Zhang Chengzhong

(Xinyang Woodworking Machinery Co. Ltd., Xinyang 464000, Henan)

Abstract In this paper, a new-type dryer and its heat supply system for particleboard production were introduced. The dryer was designed based on the wood-drying principle, combined with the thermal-oil heating technology, which is high efficiency in energy saving. Two heating sources with different temperatures respectively supplied heat to horizontal jet dryer. Thus the heat energy consumption was reduced obviously. On the other hand, owing to the airflow selecting effect, the deviation of final moisture content of particles was small. High quality flakes can be obtained. This kind of dryer can also be applied to MDF production.

Keywords Particleboard; Jet dryer; Thermal-oil; Heat supply system; MDF

我国刨花板工业经过近20年的引进、消化、吸收和发展,取得了长足的进步。过去由于能源政策的限制,我国在引进刨花板生产技术和设备时,基本上均未引进国外先进的干燥设备。目前国内刨花板生产大量使用的是以饱和蒸汽为热介质的转子式干燥机和滚筒式干燥机,结构复杂、笨重,故障率高,能耗高。

1991年国家公布刨花板能源消耗平均水平为433.18 kg标准煤/m³板,而发达国家能耗水平仅为171 kg标准煤/m³板。在刨花板生产中,总能耗的80%为热能消耗,而刨花干燥工段热耗占到总热耗的60%。可见,刨花板生产节能的关键在刨花干燥工序,研制适合我国国情的新型高效节能刨花干燥机对我国刨花板工业节能降耗意义重大。

国外较先进的干燥机多以燃油或天然气作燃料,喷气式干燥机是国外使用较普遍的一种干燥机,这类干燥机结构简单,热效率高,干燥质量好。由于我国的能源政策以燃煤为主,不能大量使用燃油或天然气,再者因为该机为单热源供热,如果进入干燥机内的热空气温度过高,则干燥机尾部已接近绝干的刨花容易

着火;温度过低时,要保证提供一定的热空气量,必须使干燥机机体增大,且热效率下降。因此,既要提高热效率,又要降低火险,干燥机只能运行在一个略低于着火点的狭窄温度范围内,这就要求该机具有灵敏、复杂的温度检测和温度调控系统。即使这样,其火险仍高于其它类型的干燥机。

为此,笔者所在公司在国外水平喷气式干燥机的基础上,开发了一种以导热油为供热介质的新型双热源喷气式刨花干燥机,旨在提高我国刨花板生产节能降耗水平。

1 双热源喷气式干燥机工作原理及结构

1.1 工作原理

双热源喷气式干燥机在国外喷气式干燥基础上,参照其原理,采用双热源供热方式。结合节能效果显著的燃煤热油炉的使用,彻底改变了传统的以饱和蒸汽为热介质的刨花板生产供热方式。

双热源喷气式干燥机将水平喷气式干燥机分为高温供热和低温供热两个区域。刨花入口端为高温区,此区域的刨花含水率高,木材细胞中的自由水大

收稿日期 1999-01-31

* 信阳木工机械股份有限公司高级工程师,河南信阳 464000

量蒸发,需供给较大的热量,以满足刨花升温和水蒸发的需要。尽管高温区热介质的温度很高(可达 300℃以上),但由于水分的大量蒸发,刨花本身温度则不会很快上升,因而火险并不高,刨花干燥的加热期和恒速干燥期基本在此区域完成;刨花的出口端为低温干燥区,此区域刨花含水率已经较低,蒸发速率减慢,刨花升温很快,易引起火险,故干燥机以较低的介质温度供热。供给的热量除用于蒸发细胞中的吸着水外,还将使刨花温度继续升高至接近干球温度。虽然低温区的干燥介质温度低于高温区,但仍高于刨花本身,只要温度控制适宜,既可降低火险,又保证刨花充分干燥。可见,双热源干燥机比单热源喷气式干燥机更符合刨花干燥规律,且大大降低了火险。

1.2 结构与工作过程

喷气式干燥机本身为一固定卧式圆筒。延切向进入筒体内的干燥介质通过喷嘴,在筒体内作螺旋运动。喷嘴分为若干段,可分别调整进气角度,从而改变螺旋运动的螺距大小,以控制刨花在干燥机内停留的时间,达到所要求的终含水率。刨花从干燥机的一端进入筒体,即被喷嘴附近的高速气流沿筒壁吹起。随着离开喷嘴的距离增加,气流速度逐渐下降。当气流速度不足以托起刨花时,刨花即下落到喷嘴附近,然后再次被高速气流吹起。由于气流的螺旋运动,刨花每吹起一次,就沿轴向前进一段距离。薄细刨花及低含水率刨花重量轻轴向运动较快,在干燥机内停留时间短;而粗大、高含水率刨花的轴向运动则较慢,相对停留时间长。正是气流的这种分选作用,喷气式干燥机刨花终含水率的均匀性高于其它类型干燥机。

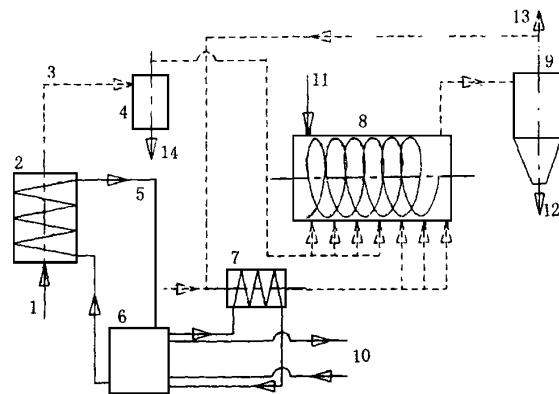
干燥机内装有一根低速旋转的松散耙,用于耙松可能堆积的刨花。松散耙是喷气式干燥机内唯一的运动件,故喷气式干燥机无机械故障,可靠性远高于其它类型干燥机。

2 供热系统

燃煤热油炉是国家“八五”科技成果重点推广项目,与饱和蒸汽供热相比,可在较低运行压力下获得较高温度,可进行稳定加热和精确的温度调节,具有节能 30%~50%和节电、节水等突出特点,国内许多刨花板企业已开始的热压工段采用导热油供热技术,并在提高刨花板产量和质量方面作用显著。而刨花干燥工段,由于转子式干燥机的结构限制,不宜采用导热油供热,所以许多企业都采用在保留蒸汽供热的基础上再增加导热油供热。

采用喷气式干燥机,可使整个刨花板生产线全部采用导热油供热,不再需要蒸汽锅炉。供热系统如图 1 所示。燃煤热油炉将导热油加热,加热后的导热油进入分油集油箱,再由分油集油箱分别向干燥机、热压机和其它用热点供热。燃煤热油炉燃烧时排出的废气经

高效除尘后进入双热源喷气式干燥机的高温区,温度在 300~350℃左右。供给干燥机的导热油经换热器将回收的废气和补充的新鲜空气加热至 160~200℃,送至干燥机的低温区。刨花经高温区的烟气、低温区的热空气干燥后,由混合气体送出干燥机。经旋风分离器将废气(约 100~130℃)与干刨花分离后,部分废气(约 1/4)排出系统外,大部分废气又循环使用。



1.燃料; 2.热油炉; 3.烟气; 4.除尘器; 5.热油;
6.分油集油箱; 7.换热器; 8.干燥机; 9.分离器;
10.热压机; 11.湿刨花; 12.干刨花; 13.废气

图 1 导热油供热系统

Fig. 1 Thermal-oil heating system

烟气可提供干燥所需热能的 35%~40%,导热油供热又比蒸汽供热节能 30%~50%,这种供热方式节省热能效果应在 50%以上。对于一个年产 1.5万 m³刨花板的生产线,仅燃料费一项一年可降低成本 50万元以上。由于热油炉低压供热,其结构比蒸汽锅炉简单,价格低,又省去了水处理装置,用户的一次性投资也大大低于蒸汽供热系统。

3 双热源喷气式干燥机在 MDF生产中的应用

双热源喷气式干燥机还可用于中密度纤维板生产中的纤维干燥。由于纤维在双热源喷气式干燥机中的主运动方向和热空气的进入方向垂直,而纤维在管道式干燥机的运动与干燥介质同向,所以纤维与热介质之间的相对运动速度在前者远高于后者,纤维与热介质之间的热交换强度更高更充分。纤维的干燥过程在双热源喷气式干燥机内就可基本完成,只另需要一段送至旋风分离器的管道。这样,中密度纤维板厂可不再需要长百余米的管道和管道支架。

4 结论

- 1)节能显著,大大降低运行成本
- 2)投资省。干燥机成本低于转子式干燥机,导热油供热系统投资低于蒸汽供热系统
- 3)由于气流的分选作用使得刨花终含水率均匀
- 4)无机械故障,可靠性高。