

再谈人造板生产线装备的改造升级

陆懋圣

(中福海峡(平潭)发展股份有限公司, 福建平潭 350400)

摘要: 针对目前纤维板、刨花板生产线的落后装备, 从铺装成型线、预压机、热板冷却系统、砂光系统等环节, 分别介绍提升产品质量、提高产能和实现降耗减排的装备改造技术。

关键词: 人造板生产线; 装备; 改造; 产能; 减排

中图分类号: TS653

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654 (2016) 02-0037-04

Updating Manufacturing Equipment for Wood-based Panel Production Lines

LU Mao-sheng

(Zhongfu Straits (Pingtan) Development Company Limited, Pingtan 350400, Fujian, China)

Abstract: The author summarized measures for updating fiberboard and particleboard manufacturing equipment focusing on forming machines, pre-pressers, cooling systems and sanding machines. Implementing these measures will improve the production quality, increase productivity and reduce pollution release.

Key words: wood-based panel production line; equipment; updating; productivity; pollution reduction

1 现有生产线落后装备改造升级的必要性

我国人造板产业的发展已经处于从量变到质变的阶段, 森林资源的限伐和保护日趋严格, 生产过程中环境保护的要求越来越高, 对板材的品质也将有更高的标准。

改造升级现有装备的必要性体现在:

1) 用户对人造板产品品质需求的升级。

人造板产品大量用于家具、装修材料、工艺品等领域中, 随着消费者对产品质量的重视, 要求产品有更好的板面质量、更优越的加工性能、更低的游离甲醛释放量等。目前有相当多的人造板生产线, 特别是多层压机生产线的装备, 难以生产出满足客户要求的高质量人造板产品。

2) 产能过剩, 价格竞争激烈, 要求稳质降耗。

人造板行业近十几年发展速度过快, 产能增长超过了市场的需求, 木质原料价格上涨, 而销售价格因恶性竞争反而下降, 多数企业面临亏损的窘境。只有通过生产线装备的改造, 才能实现稳质降耗、提升产品品质、降低生产成本的竞争优势。

3) 节能减排环保要求提高。

环保部已提出人造板生产企业污水、气体排放新标准的征求意见稿, 对各项排放指标有更加严格的要求, 现有生产线不经技术改造难以达标。节能降耗、低碳制造的生产方式是大势所趋。

4) 劳动力紧缺及安全生产, 要求落后的装备改造升级。

一些中小型企业初建时, 劳动力较充足, 一些技术性不高的工序由人工代替机械。随着劳动力的紧缺, 导致招工困难而且工人老龄化, 工人素质下降, 安全事故多发; 人力成本逐年增加, 导致生产成本上升。

收稿日期: 2015-12-19

作者简介: 陆懋圣(1942—), 男, 中福海峡(平潭)发展股份有限公司顾问, 教授级高级工程师。

综上,企业应积极通过技术创新,实现人造板产品的优质、高产、低耗、安全、环保生产。

2 为提升产品质量的装备改造升级

笔者了解到,前十几年我国曾建设了一大批年产8万 m^3 多层压机的生产线,成为当时我国人造板行业的主要制造装备,其具有生产稳定、产能潜力大、投资省的优点,满足了当时行业需求,但是这一大批生产线装备也存在重“高产”轻“优质”的不足,特别在铺装、成型、预压、热板冷却、砂光、锯切等工序,设备配套较为落后。

2.1 铺装成型线

这批生产线大量采用了真空箱吸附式铺装机,虽然结构简单、故障率低、制造成本低,但铺装的板坯密度分布误差大、刮平辊返回纤维量大,严重影响了最终人造板产品的质量。

改造升级措施:

1) 仅启用刮平辊下部和接近刮平辊的二个真空箱,关闭其余真空箱,使其负压更稳定;采用橄榄形刮平辊,可改善边部密度偏低状况。

2) 结团的纤维会严重影响产品密度的均匀性。预压后的板坯齐边锯处增加打散装置,使返回纤维松散不结团。

3) 在刮平辊前增加均平辊装置,可以减少刮平返回的纤维量,并使进入刮平辊的板坯厚度较均匀,便于真空箱负压调整。

4) 如果原铺装机有加长、加高的空间,建议改成机械式铺装机,能实现板坯铺装密度误差 $\leq \pm 3\%$ 。同时还需改造预压机,以适应机械式铺装机板坯压实排气的需要。

2.2 预压机

预压机的性能对产品的产量、质量均有重要影响。但企业普遍对多层压机生产线配套的预压机作用不够重视,现有配套的预压机存在主要缺点:单机驱动,即上、下预压辊由同一台电机驱动,上下带速度一致不可调,特别在生产厚板时,易造成板面的缺陷;上、下均为实心带,不利于排气,只适用与真空箱式铺装机配套,在纤维含水率较低的情况下,预压效果差;保压辊数量少且间距大,不利于板坯压实排气。

预压机的改造升级方案:

方案一:旧机改造。

1) 将原单电机驱动改为双电机驱动。上、下预压驱动辊分别由2台相同功率的动力来驱动,并可调节速度。在生产厚板时,可以使上带速度高于下带速度1%~3%,上、下带的速度差一般随产品厚度增加而增大。

2) 将上实心带中间部分按梅花状分布打孔,孔径4~5 mm、间距约50 mm,打孔部分的宽带占总宽2/3,两侧边部不必打孔。既有利于板坯中间部分排气,又保证皮带的抗拉强度。

3) 减少保压辊的直径,增加保压辊的数量,缩小保压辊的间距,以提高板坯的预压效果。

4) 改造液压系统,提高预压辊的线压力。

5) 改造吸尘系统,对打孔带的喷出粉尘及时吸除,保持预压带清洁。

方案二:尽量利用原有基础,安装新型预压机系统,特别对已改造成机械式铺装机的生产线,是较好的选择。

2.3 热板冷却系统

经过高温高压生产的板材,卸板后的温度一般在85~90 $^{\circ}\text{C}$,不宜直接堆垛,否则会使板面温度分布不均,导致砂光锯边后的成品板材变形,而且板材中间部分的物理力学性能下降。工艺要求热板须降温到55 $^{\circ}\text{C}$ 以下方可堆垛,以避免上述产品缺陷的产生。

由于相当多的多层压机生产线未考虑季节温度的变化、南北方的地区差异和产量大幅提升等因素,其配套的热板冷却系统不能适应上述生产因素的变化,往往在热板尚未达到要求的冷却温度时就开始堆垛,导致产品质量的下降。

热板冷却系统的改造措施:

1) 增加通风,使空气由下而上的流动,提高冷却速度。

2) 串联一台冷却翻板机,延长热板冷却时间。

2.4 砂光系统

由于用户对板材表面品质要求越来越高,不仅尺寸公差要求严格,也不允许有砂痕、塌边、啃头、倒刺等缺陷。十多年前的砂光线的设备性能及工艺布置,均不能满足新的工艺要求。

砂光生产线改造升级措施:

1) 将原有先锯后砂的工艺布置改为先砂后锯,可以避免产品出现塌边、啃头等现象,确保对角线误差稳定、达标。

2) 精砂机升级改造。采用最新一代带有抛光辊、一次性磨垫和砂带清洁系统的砂光机,替代原砂光机,能有效去除砂痕,提升板面质量。

3) 确保锯、砂二系统独立除尘,并配备可靠的火星探测系统。

3 为提高生产线产能的装备技术改造

在20世纪90年代,美国研制出对施胶干燥后的纤维增热增湿工艺,可以在确保产品质量的前提下提高产能。

增热:将热压前板坯纤维的温度提高到65~70℃,但不超过75℃,从而减少进入压机后的升温时间。对多层压机来说,可将热压周期缩短;对连续压机来说,可提高压机运行速度。采用这种工艺可提高产能,生产厚板时效果更明显。

增湿:将施胶干燥后的纤维表面含水率提高1%~3%,提高板坯在热压过程中的传热速度,从而达到提高产能的目的。增湿工艺参数需要结合板型、板坯断面密度分布要求,以及板材加工性能等质量因素,综合设定。

实现增热增湿工艺的方式:

1) 将施胶干燥后的纤维进行增热增湿,再进行铺装和预压。“福人木业”曾引进了一台这种工艺的增热增湿机,运行良好,在保证板材质量的前提下,实现增产10%以上。

这种工艺的最大优点是,增热增湿效果不受预压机压实效果的影响,板坯内外温度与含水率是一致的,不会对板内结构造成影响;不足是在铺装和预压过程中,会有部分热量损失。

2) 对热压前的板坯进行增热增湿处理。该工艺在欧洲人造板生产线上首先研制成功,目前国内人造板装备制造企业亦能生产该配套设备或进行旧线改造。

该增热增湿工艺是采用可自动控制的热风和湿气,从板坯两面以一定的流速向中心渗透,使板坯整体温度提高,并增加纤维表面的含水率。由于这

套装置是安装在压机的前端,优点是可避免板坯输送过程中板坯热量和湿度损失;缺点是湿气从上、下表面向中间渗透,板坯中心与表面间的温湿度存在差异,易导致断面密度分布不均匀,出现高密度层增厚现象,不适合加工性能要求较高的产品。其次,这种工艺受预压板坯密实度的影响,密实度太高不利于该工艺的实施。

4 实现环保生产的装备改造

4.1 人造板生产过程中的主要污染源(不包括人为污染)

1) 大气污染

① 纤维或刨花干燥后的尾气。纤维施胶后干燥尾气中含有固体颗粒物(包括细小的纤维和烟气颗粒)和游离甲醛;刨花是干燥后施胶,尾气中主要含细小刨花颗粒和烟气颗粒物。

② 热压机排气。多层压机的排气中主要含有木质干纤维颗粒和胶固化过程中排出的含甲醛的废气;连续压机的排气中,多了钢带与链辊润滑油的挥发物成份。

③ 制胶过程废气。主要是甲醛挥发物。

④ 布袋除尘器的排出气。主要含有粉尘,不同布袋除尘器的过滤效率不同,故排气中的粉尘浓度不同。

2) 水污染

① 木片水洗废水。水中含有较高COD、BOD、泥沙等,而且水量较大。

② 热磨机的螺旋挤出水。主要是木片内部的挤出水 and 部分外部带进的水。水量多少与木片含水率、材种、螺旋的压缩比有关,污水中BOD、COD的含量很高。

③ 制胶废水。主要是反应釜、胶泵、过滤器等清洗、泄漏造成的污水。

④ 空压机系统储气罐排污废水,主要含有压缩机油。

⑤ 露天堆放木片如遇连续大雨,将造成木片浸出水。

3) 噪音污染

室外风机、削片机、刨片机、机动车辆运行时的噪音,是主要噪音污染源。

4.2 生产污染治理的装备改造

人造板生产过程中水污染、噪音污染的治理已经有较多的实践和丰富的经验。近年来国家重视生态建设,重点是对大气污染物的排放要求更加严格。

4.2.1 纤维、刨花干燥后尾气的治理

纤维、刨花干燥后是依靠高效旋风分离器将气物分离的,高效旋风分离器的除尘效果取决于进口流速和分离器的结构参数设计。为了适应更严格的环保要求,对现有装备的改造升级十分必要。目前治理干燥尾气的方式有:

1) 静电除尘+水沫除尘。

这种方式早在20世纪90年代在美国工厂采用,效果很好,但增加了循环使用污水的处理,投资大,运行成本亦较高。

2) 增加二级除尘系统。

将干燥旋风分离器的尾气再引入到一套专门设计的小型旋风分离器中,二次分离,对降低排气中固体颗粒物有明显的效果,但不能降低甲醛含量。

3) 水淋式除尘+水处理。

将干燥尾气转向地面,经过几道水喷淋后,再从中间排气道向上排出。目前改造后的运行情况来看,对降低尾气中固体颗粒物的含量和游离甲醛的含量都有较好的效果;但是,循环使用的喷淋水有酸化的倾向,间隔一段时间需加碱中和;污水中的固有物,需经过离心脱渣机分离。这种改造方式的施工和运行成本相对较低,但是还需反复测试,进一步改进,才能达到完美成效。

4.2.2 压机废气处理

1) 多层压机的排气,主要成份是干纤维、粉尘、水蒸气、游离甲醛,一般经车间顶部向外排放,随着环保标准的提高,这部分废气也必须治理。

两种治理途径:一是引入到干燥尾气一并处理;另一途径是引入到能源中心。后者需考虑排气风机的风量,应比能源工厂一次风机风量小20%~30%。

2) 连续平压法生产线压机卸压出板时排出的废气,成分比多层压机的废气更复杂,还增加了钢带和链辊润滑油在高温下的挥发物。

目前对连续平压法生产线的压机废气治理也有两种方式:一是采用湿法处理系统,使废气通过风机抽出、经旋风分离器除尘、再经湿法处理。水经脱渣处理循环使用,洁净后的气体排出,这种方法去渣效果较好,但排气尚不能完全除尽;另一种是通过风机抽吸,再输入能源工厂一次风机的进风口,只要风机配套与输送管路设计合理,效果理想。这类废气也包括制胶过程的废气,进入能源中心是最理想的选择。

5 结语

技术创新是企业转型升级的根本,而设备的技术改造是其中重要的技术手段。对于目前尚不能兴建新一代先进装备生产线的企业,可积极地通过技术局部改造,或针对性地改造升级落后装备,以适应市场的需求,实现清洁生产。

(责任编辑 向琴)

(上接第36页)

参考文献:

- [1] European IPPC Bureau, Best Available Techniques Reference Document for the Production of Wood-based Panels [M]. Seville: European IPPC Bureau, 2013.
- [2] 张殿印,张学义. 除尘技术手册[M]. 北京:冶金工业出版社,2002:19-21.
- [3] Paul Beauchemin, Martin Tampier. Emissions and air pollution controls for the biomass pellet manufacturing industry[C]//Reference ITQ Number: 12/01/2008. Envirochem Services Inc. Vancouver, 2010.
- [4] 那振鹏. 刨花干燥机污染控制技术[J]. 木材加工机械, 1996(3): 2-4.
- [5] Morton R, Bao M, Ackman P, et al. Comparison of different bio-trickling filter technologies for treating air from wastewater treatment facilities[C]// WEF/A&WMA Odors and Air Emissions 2004, Specialty Conference, Bellevue, WA, United States, 2004: 571-586.
- [6] EPA: AP 42, Compilation of air pollutant emission factors, Volume 1: Stationary point and area sources (Fifth Edition)[M]. Research Triangle Park: US Environmental Protection Agency, 2002.

(责任编辑 向琴)

本刊网站(投稿): mcgy.criwi.org.cn 微信公众号: mucaigongye