

卧式浸渍干燥生产线

徐年梓

摘要 本文着重介绍了生产三聚氰胺树脂浸渍纸所使用的卧式浸渍干燥技术发展状况,生产线结构组成及工作原理,提出了浸渍干燥技术今后的发展方向。

关键词 卧式浸渍;三聚氰胺-甲醛树脂;浸渍纸干燥

Paper Drying Line of MF Horizontal Impregnation

Xu Nianzi

(Suzhou Forestry Machinery Factory, Suzhou 215003)

Abstract In this paper, the current situation, production equipment, working principles and future trends of paper drying technology of MF resin horizontal impregnation are introduced.

Keywords Horizontal impregnation; MF resin; Impregnated paper drying

1 引言

浸渍干燥技术是对成卷的装饰纸、牛皮纸及其它浸渍用纸或布进行连续的树脂浸渍、干燥、剪切(或收卷)制成半成品全过程的控制技术,是层压板、装饰板等层压制品生产过程中的重要环节之一,对人造板行业的三聚氰胺贴面板等产品的质量和性能起着关键的作用。

在人造板行业,与浸渍干燥技术相适应的各种浸渍干燥设备按其布置方式分为卧式和立式生产线两大类,根据不同的工艺方式和生产要求,使用不同结构的浸渍设备。一般情况下,卧式生产线处理纸基材料,具有质量好、效率高、产量大的特点,在大批量生产的企业使用普遍。而立式生产线多用于处理布基材料或热固性树脂装饰层压板(简称装饰板,俗称高压三聚氰胺装饰板)的表层纸,也用于产量较小的装饰纸浸渍生产,主要特点是投资少、占地面积小、对纸张的技术要求较低。尽管两类生产线在结构上差异较大,但实现的功能或工序基本相同。卧式浸渍干燥生产线两种典型的工艺流程如图1、图2所示。



图1 一次浸渍干燥工艺

Fig. 1 One-stage impregnation drying process

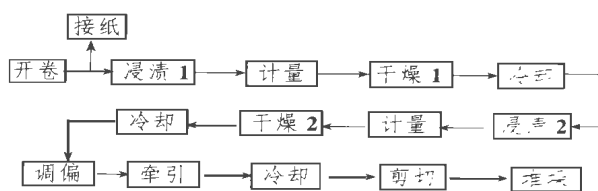


图2 二次浸渍干燥工艺

Fig. 2 Two-stage drying process

2 卧式浸渍干燥生产线组成及工作原理

人造板二次加工行业使用的卧式浸渍干燥生产线通常由开卷、浸渍、干燥、牵引、冷却、剪切(或收卷)、堆垛等几大部分组成,主要特点是浸渍质量好、效率高、自动化程度高,可以根据不同的浸渍工艺要求,将各单机进行各种组合,形成不同用途的生产线。

一次浸渍方式结构相对简单,生产效率高,背涂和浸渍使用同一种树脂,上胶量在70%左右。高压三聚氰胺装饰板的装饰纸、底层纸普遍采用这种方式生产,工作过程如下:

将纸卷放入双轴开卷机上,该机有气动阻尼装置,可以在开卷时给纸以需要的张力,开卷之后还有接纸器和送纸机构,一卷纸用完后,可以在不停机状态下将新纸卷的纸头与前一卷的纸尾粘在一起,实现连续不停机运行。

纸带进入浸渍机,首先要经背涂装置由背涂辊对纸的下表面进行单面涂胶,背涂辊上的背涂包角大小可按工艺要求进行调节,树脂胶液从纸的下表面进入

纸中,将纸中含有的空气从上表面驱出。为使空气排出彻底,在背涂装置后设有一个呼吸机构,根据原纸、树脂胶液和浸渍工艺参数的不同要求,可调整呼吸段的合适位置,既能使纸张达到足够的吸胶量,使树脂胶液完全渗透到纸纤维中去,又不过分降低纸的湿拉强度,保证浸渍过程的连续顺利进行。纸带经背涂及呼吸段后即进入树脂胶槽浸渍,最后通过计量装置进行胶量和均匀性控制。计量装置对浸渍纸产品质量有非常重要的影响,因此须有极高的加工精度和运动精度。调整机上的微调手柄改变计量辊间隙可准确控制浸渍纸的树脂含量及浸渍均匀程度。

完成浸渍之后,纸带进入干燥机干燥。干燥机通常由若干节干燥段组成,干燥段长度有3、4、5、6、7、5 m等规格,所需节数及干燥机总长度取决于浸渍纸的生产量,节数越多,干燥能力越大,浸渍纸的产量越大。当然,节数多少还要与浸渍能力及纸张的湿强度相适应,浸渍后的纸呈全悬浮状态在干燥机内气垫喷嘴之间运行,节数太多,则不容易控制纸带的跑偏,纸的同步运行也难以掌握,如果产生断纸,会造成很大浪费,增加生产成本。干燥机采用蒸汽或热油作加热介质,按干燥工艺要求,每节干燥段的温度均可单独调节。目前国内普遍使用干燥机进口段和出口段温度低、中间段温度高的干燥方法,一般干燥热风温度控制在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,温度调节系统为伺服型调节,按工艺要求设定好每一节温度值以后,温控系统会自动进行恒温控制。浸渍纸的干燥过程实质上是胶液所含溶剂不断蒸发的过程,在干燥机结构设计时,湿空气排放装置是不可缺少的部分。排湿装置通常放在干燥机顶部,工作时将机内湿空气排出机外。有些专用机型在排湿装置附近还设置了可燃气体报警装置,可以检测出机内热空气中可燃气体含量。当可燃气体含量超标后,发出声光报警,使操作者及时采取措施,以保证设备及人身安全。

为防止生产线正常工作中纸带跑偏,在干燥机之后设置了自动调偏系统,对纸带运行进行伺服纠偏,使纸带始终运行于干燥机中间位置。

浸渍干燥后的纸带经冷风及水冷装置冷却后,进入剪纸机进行定长剪切,长度可按具体情况和工艺要求设定,然后送到堆垛机自动堆垛,每堆500~1 000张纸即可用铲车撤出,再换垫架。

与一次浸渍方式相比,二次浸渍方式生产线要在上述基础上增加浸渍机构和干燥机组合,纸带经过一次浸渍和干燥后,立即进入第二次浸渍干燥,经过二次浸渍和干燥,其余过程与一次浸渍相同。

目前使用二次浸渍方式较多,对生产线自动控制精度要求较高,设备造价、能耗相对也要高一些。它的最大特点是可以使用两种胶液,第一次背涂和浸渍可用价格低廉、性能稍差的脲醛树脂,经干燥后再二次浸渍三聚氰胺树脂,或第一次浸渍三聚氰胺树脂,第二次采用涂布方式,以漆类或其它柔性材料涂在表面,可以节省30%~40%的三聚氰胺树脂,且能保持浸渍纸的表面质量,调节纸张柔软性,使浸渍成本大为降低,上胶量亦较容易达到低压三聚氰胺浸渍纸的大胶量浸渍生产工艺要求(通常在110%~150%之间)。从节省昂贵的三聚氰胺树脂、降低生产成本的角度看,这种浸渍方式更合算。

卧式浸渍干燥方式对原纸的湿强度要求较高,断裂长度一般应在300 m以上,否则将影响生产线的正常运行及浸渍工艺指标。在要求上胶量110%~150%时,工作速度一般可达 $6\sim 15\text{ m/min}$,按三班制每年300天计算,成品浸渍纸年产量约为400~800万 m^2 ,属具有一定规模产量的浸渍纸生产线。

3 卧式浸渍干燥生产线的技术关键

3.1 高精度浸渍计量装置

浸渍机是生产线的关键设备之一,其核心部件是计量装置,这种装置在设计和制造时都有很严格的技术要求,以保证其关键部件计量辊达到很高的几何精度和运动精度。一般运动精度要求 $0.005\sim 0.01\text{ mm}$ 之间,才能在浸渍过程中使浸渍纸上胶量保持极高的均匀性和稳定性。

3.2 精确的多点同步控制技术

多点同步控制技术保证生产线在运行过程中各传动部位严格保持同步运行,尤其是在浸渍和干燥部位,纸的湿强度极低的情况下,传动上稍有不同步就会引起断纸,造成时间和原材料的浪费。同步控制通常有机械和电气两种方式,前者同步可靠,精度高,但结构复杂,制造成本较高,调整困难,各部位的单独微调不方便;后者则在较大程度上简化了机械结构,在保证精确同步的同时,调整和操作也比较方便,近年来使用非常普遍。

3.3 新型全悬浮气流干燥技术

干燥机一般都采用上下交错排列的全悬浮气流喷嘴,将热风以一定的风速均匀喷向纸的两面,使纸带在干燥机内始终呈正弦曲线型的悬浮运行状态。气流喷嘴设计结构型式多样,主要是为保证良好的气流悬浮作用和高效的干燥,同时也最大程度地方便用

(下转第38页)

特种胶带虽有孔眼,但太小,无法使大量气体顺利逸出,剩余气体在刨花板之中,造成板芯疏松。

2.2 不锈钢丝编织网带

不锈钢丝编织网带的优点早已被人们所认识,但在较长时间内靠进口,国内迟迟没有开发。其原因是投资大,对不锈钢丝的材质、热处理、整经、编造、后加工、编织机的设计、制造等都存在一系列问题。

近年来,江苏省江都冶金化工设备厂,研制成功幅宽 2 650 mm 机器织造的不锈钢丝金属网带,提供给全国十多个省、市区的有关刨花板厂使用,反映情况良好,而价格与进口带相比,要低得很多。

据刨花板厂的专家估计,国产幅宽 1 400 mm 刨花板单层热压机板坯输送网带若也采用不锈钢丝网带,虽然第一次使用时资金投入较多,但不锈钢丝网带的使用寿命长、停机换网的次数少,生产的板材质质量好,残次品减少,所以实际支出费用减少。

不锈钢丝编织的网带初步归纳为五个特点:

2.2.1 网带富有弹性,受压后有足够的变形量,卸荷后就可回复。

2.2.2 透气性好,在高温高压下板坯中的有机挥发物、水蒸气能从网带缝隙逸出,在板面不留任何痕迹。

2.2.3 使用寿命长,保证刨花板热压机有较长时间正常运行,产量明显提高。

2.2.4 能承受 3 MPa 以上压力,及 250 °C 工作温度,网带残余变形小,压制出来的刨花板板面平整光洁,板芯密实不疏松。

2.2.5 导热性好,在短时间内,整个网面上温度均匀。

总之,镍铬不锈钢丝金属网带的试制成功和应用,为国内各种规格的刨花板热压机板坯输送带上推广应用创造了条件,对提高我国刨花板的质量、产量无疑会起到积极的作用。

(上接第 36 页)

户的维护、保养和机内清洁工作。

3.4 灵敏的自动调偏系统

近年来,自动调偏系统多采用气动探头作为检测元件,油缸作为执行元件的气液伺服系统驱动调偏辊运动。当纸边处于气动探头的中间位置时,执行油缸保持平衡,此时调偏辊处于正中位置;当纸边偏离气动探头的中间位置时,执行油缸就会根据纸偏离的方向和程度迅速随之动作,带动调偏辊对纸带进行纠偏,将纸带重新引回到中间位置。这种调偏系统控制精度高,响应速度快,一般可以将纸的跑偏误差控制在 2 mm 左右。

3.5 准确的温度控制技术

干燥机的温度设定和控制多采用比例微积分(PID)参数控制方式,在温度控制表上设定好规定的工艺温度值后,温度表会根据内部预先整定的 P, I, D 参数自动对进汽阀门进行精确的调节和控制,使系统温度始终和设定温度保持一致。这种控制方式可以较好地克服温度系统的惯性问题,达到精确控制温度的目的,有些生产线还配置了多点温度记录仪,可随时查询、分析生产工艺参数,为发现和解决生产中的质量问题提供依据。

4 卧式浸渍干燥技术发展方向

人造板短周期浸渍纸贴面是目前使用范围最广,最为用户普遍接受的二次加工方法之一。随着近年来短周期贴面生产线的大量投产,对浸渍纸的需求量也不断上升,从而加速了卧式浸渍干燥生产线的建设。近年来投资者们不再仅满足于生产中、低档贴面

板,而纷纷转向生产高档次、多功能贴面板,对浸渍纸的质量要求也越来越高,以采用二次浸渍工艺方式为主,对浸渍干燥设备的工作精度、自动化程度及生产效率要求也越来越高。为了提高生产率,减少损耗,又开始出现了高速、宽幅浸渍干燥生产线的需求。

在对主机的生产技术水平和制造质量要求不断提高的同时,投资者们又逐步把眼光投向高效、节能的热油加热技术;控制污染,利用余热的废气回收技术,即干燥过程中产生的挥发性废气,经过燃烧产生的热量做为热源再送回干燥机,从而取代传统的蒸汽加热干燥。在环保意识倍受重视的今天,这种既节能又解决环境污染的技术将为越来越多的人所接受。同时,生产线的计算机自动控制技术,浸渍纸上胶量在线自动测控技术也倍受使用厂商的瞩目和重视。这些高新技术的应用,将使卧式浸渍干燥生产线生产全过程在最大限度节约能源、减少污染物排放、保证浸渍纸的高质量的同时,也减少浪费,提高生产效率。因此,我国的人造板机械制造行业应充分研究借鉴当代国际先进技术,结合国内三聚氰胺浸渍纸生产实际和目前国产纸张、胶液原材料具体情况,在设计思路上要有所创新,形成自己的特色,重点要解决好浸渍干燥过程中使用国产原材料最容易出现的上胶量不均匀、断纸、干燥程度不稳定等技术难题,为国产卧式浸渍干燥生产线的迅速推广使用,生产出优质浸渍纸产品打下良好的基础。应在反复试验研究的基础上,为生产线配备计算机自动控制系统,使生产线在技术上更趋完美,操作、使用、维修等更加灵活、方便,性能更加可靠,首先在自动控制技术方面实现短期内达到国际先进水平的重大飞跃。