

有关低压短周期浸渍纸贴面刨花板 生产的若干技术问题

韩桐恩

低压短周期浸渍纸贴面刨花板是在高压三聚氰胺树脂装饰板生产技术基础上发展起来的一项刨花板表面装饰加工技术。六十年代初,浸渍纸贴面刨花板开始投入生产,当时采用冷—热—冷加压工艺,热压温度为 $140\sim 160^{\circ}\text{C}$,单位压力 $2\sim 2.5\text{N}/\text{mm}^2$,生产周期 $30\sim 35$ 分钟^[1],刨花板由于受长时间的高温加压,物理机械性能受到损害,产品表面常有碎裂情况。随着改性三聚氰胺树脂的研制成功和具有特殊装卸机构的单层热压机的出现,到六十年代末,浸渍纸贴面刨花板采用热—热加压工艺,热压温度为 $190\sim 200^{\circ}\text{C}$,单位压力为 $2\sim 3\text{N}/\text{mm}^2$,生产周期缩短到1分钟,其中保温保压时间仅 $30\sim 50$ 秒^[1]。至此,低压短周期浸渍纸贴面刨花板的生产技术已相当成熟,产量迅速增长,如联邦德国一九六〇年的产量仅5百万平方呎,到一九七〇年产量达3亿平方呎,猛增了六十倍^[6]。目前浸渍纸贴面刨花板生产技术已在很多国家得到应用,成为刨花板表面装饰加工中最主要的方法之一。

我国从一九七四年开始研制浸渍纸贴面刨花板生产技术,到一九七八年,采用热—热生产工艺,首先在北京市木材厂投入生产^[2],并已向全国十多家厂推广。由于设备条件的限制,至今仍采用多层热压机,热压周期在10分钟以上,刨花板的压缩率超过10% (19mm厚的刨花板,贴面后为17mm),为了防止表面出现碎裂情况,刨花板每面要用2—3张胶膜纸复面,生产工艺只相当于国外六十年代中期水平,与当今国

际水平还有很大差距。近二年,湖南、广东、黑龙江、上海等省市从国外引进了低压短周期浸渍纸贴面刨花板生产设备和技术,目前还没有正式投入生产。与此同时,中国林科院木材所进行了单层热压机的设计和改性三聚氰胺树脂及生产工艺的研究试验,从试产产品性能的检验结果可以看出,主要性能已接近和达到国外同类产品指标,近期可望进行技术鉴定。

低压短周期浸渍纸贴面刨花板与高压三聚氰胺树脂装饰板相比,具有如下的优点:

1. 用料少

每生产1平方米浸渍纸贴面刨花板需纸张160—240克,固体树脂240—360克;而高压三聚氰胺树脂装饰板贴面的刨花板需纸张1100克以上,固体树脂650克以上。可节省纸和树脂分别为75%和50%。

2. 耗能低

高压三聚氰胺树脂装饰层压板采用冷—热—冷加压工艺,需用大量的冷却水和消耗大量的热能,而短周期浸渍纸贴面采用热—热加压工艺,不需冷却。又由于用料少,减少了干燥胶膜纸所耗的热能,所以总能耗可降低80%以上。

3. 工序少

高压三聚氰胺树脂装饰板必须与刨花板粘合之后才能使用,而短周期浸渍纸贴面刨花板一次加压成型,省去了锯边、砂毛、涂胶及再加压胶合过程,所以工序少。

4. 设备少,投资低

同等规模的生产厂浸渍设备可减少近一半, 单层热压机的投资费用比多层压机投资费用低, 省掉锯边、砂毛、涂胶及再加压设备, 估计投资可减少近50%。

5. 成本低

根据实际生产成本计算, 短周期浸渍纸贴面刨花板每平方米成本约3—3.5元(不包括基板费用, 二面贴装饰纸), 高压三聚氰胺树脂装饰板贴面的刨花板每平方米成本约8—10元(不包括基板费用, 其中一面用装饰板贴面、一面用平衡板贴面), 成本可降低2/3。

浸渍纸贴面刨花板性能除耐磨和耐冲击性能稍亚于高压三聚氰胺树脂装饰板外, 其他性能基本相同, 与刨花板表面贴单板(包括薄木)、贴PVC塑料薄膜、贴薄页纸及直接印刷等表面装饰加工方法相比, 在耐热、耐磨、耐污染腐蚀、耐老化等性能方面都要好些, 用于制作家具及建筑内装修材料, 可长期使用、特别适合我国人民生活水平的需要。可以预计, 浸渍纸贴面刨花板在我国将会大量发展。

低压短周期浸渍纸贴面刨花板的生产工艺过程包括:

- 树脂的合成;
- 浸渍液的配制;
- 纸张的浸渍干燥;
- 胶膜纸的贮存;
- 组坯和热压;
- 齐边和锯切。

树脂的合成

三聚氰胺与甲醛液进行反应合成的树脂经加热交联生成的产物具有透明性好、硬度高、耐热、耐化学腐蚀及耐老化等优点。但是, 也有不足之处, 一是液体树脂的贮存稳定性差、特别是在冬季低温下, 往往只有2—3天的稳定期。为了适应生产需要, 不得不贮存在有保温系统的贮槽内, 若以干粉状贮存, 成本将成倍增高。另一个不足是树脂

的流动性能差, 需要高压成型, 固化后很脆, 制成的产品表面容易碎裂, 所以纯三聚氰胺树脂不适应低压短周期浸渍纸贴面刨花板的工艺要求。为此, 要通过改性克服上述缺点。改性是通过加入改性剂来实现, 改性剂大致可以分为三类: 第一类是含有 $-NH_2$ 基的酰胺类化合物, 如对甲苯磺酰胺、己内酰胺、丙烯酰胺、二甲基甲酰胺、苯基或乙烯基鸟粪胺以及硫脲和尿素等^[7]。第二类改性剂是含有 $-OH$ 基的醇类化合物, 如乙二醇、聚乙二醇、丙三醇、聚乙烯醇、甚至糖类化合物等^[8]。这两类改性剂大多是在树脂合成过程中加入反应液中参予反应, 根据需要可以同时选用二种或多种改性剂一起使用。第三类改性剂是在三聚氰胺树脂液内混入另一类树脂, 如丙烯酸酯树脂、聚酯树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂等等^[9]。各种改性剂也存在不同程度的缺点, 如多元醇类的改性树脂浸渍的胶膜纸, 受空气湿度的影响, 挥发物含量容易改变, 酰胺类化合物改性的树脂水溶性降低, 树脂类改性剂价格高, 有时互溶性不够好等等。通过这些改性剂改性, 使三聚氰胺树脂的流动性和减少产品的脆性方面取得了不少成效能够满足低压短周期浸渍纸贴面刨花板的生产工艺要求。但液体树脂的贮存稳定性问题, 迄今未取得理想效果。改性三聚氰胺树脂的合成工艺与纯三聚氰胺树脂的基本相同, 合成过程中各组份的克分子比, pH值的控制, 反应温度和浓度等条件, 对反应过程和产物性质均有影响。

浸渍液的配制

合成的树脂要添加一定量的各种助剂才能浸渍, 浸渍液的典型配方是:

改性树脂	100份
固化剂	0.1—0.3%份
脱模剂	0.1—0.5%份
润湿剂	适量
消泡剂	适量

溶剂 适量

三聚氰胺树脂在弱碱性介质下通过加热就可以交联固化,但固化速度慢,加入适量可释放出酸的化合物作固化剂,可提高树脂的固化速度。值得注意的是选用的固化剂不应在干燥浸渍纸过程中产生明显的作用,所以氯化铵,氟化氢铵等一类的化合物就不适用,邻苯二甲酸酐和三乙醇胺合成的固化剂能够符合要求。固化剂的用量一般为树脂量的0.1~0.3%,加量过多会有不良的作用。

充分固化的三聚氰胺树脂不会产生与热压模板粘连,添加脱模剂只是为了充分保证产品顺利脱模。特别在使用新模板时,脱模剂的作用十分明显。脱模剂的用量只需树脂量的0.1~0.5%,当生产逐步正常、脱模剂的量可选用下限。

润湿剂和消泡剂也是浸渍液中常用的二种助剂。采用卧式浸渍干燥机时,由于浸渍速度可达20米/分,纸张在浸渍液内停留时间很短,为了保证浸渍的充分,除了在浸渍设备上采取一些措施外,浸渍液中还添加润湿剂来加速树脂的渗透。在浸渍过程中,由于纸张纤维间的气体被排出,形成气泡留在浸渍液表面或纸面上,影响树脂分布的均匀性,因此还需要加入适量的消泡剂。当采用立式浸渍干燥机时,由于浸渍速度只有1~1.5米/分,树脂有较长的渗透时间,产生的气泡很少,这两种助剂可以不加。

溶剂是用来调节浸渍液的浓度,达到便于浸渍和干燥的目的。溶剂是由乙醇和水以1:1~2的比例混合而成,单纯用水或乙醇对树脂的溶解性并不好。

配制好的浸渍液在室温条件下应当有一天的稳定期,所以浸渍液应在使用前配制,并一次用完,最好是在浸渍过程中不断的补充新配制的浸渍液,保持浸渍液浓度的均匀一致。

纸张的浸渍干燥

纸张通过浸渍和干燥成为胶膜纸。胶膜

纸的质量指标主要是树脂含量和挥发物含量二项。实际上胶膜纸的预固化度和流动性更能确切地反映胶膜纸的真实质量,由于这两项指标测定的时间比较长,多用于浸渍干燥工艺条件的试验研究,在实际生产中很少采用。

胶膜纸的树脂含量和挥发物含量对产品的内在和外观质量起决定性的作用,所以纸张的浸渍和干燥是整个生产过程中的关键工序。

低压短周期浸渍纸贴面刨花板用的胶膜纸的树脂含量应控制在130—150%的指标范围内。这是因为它既要保证能与刨花板粘合,又要保证在表面形成均匀封闭的膜。采用一次浸渍的办法,即使使用的纸张渗透性很好,吸胶能力很强,也难以保证树脂含量和浸渍的均匀性,因此必须采用两次浸渍的办法。合理的浸渍工艺应是先将纸张通过一单面涂布辊,使树脂液从纸的背面渗透到表面,排出纸张纤维间的气体,再进行两次浸渍⁽³⁾⁽⁷⁾,二次浸渍的树脂可以是同一种树脂,也可以先浸渍脲醛树脂,再浸渍改性三聚氰胺树脂。后一种方式不仅降低了树脂的成本,而且,由于脲醛树脂的流动性能比三聚氰胺树脂性能好,提高了胶膜纸在加压时的流动性,脲醛树脂在胶膜纸中的含量应控制在60%以下,否则对产品性能将产生不利的影响。当刨花板背面使用牛皮纸浸渍的树脂作平衡层时,总上胶量可控制在100—120%。

胶膜纸的上胶量应通过浸渍机上的定量辊来控制,立式浸渍干燥机上没有控制树脂含量的定量辊,只有通过调节浸渍液浓度的办法加以解决,实际操作时是用溶剂来调节浸渍液的比重,调节比重时要根据树脂反应的缩合程度,溶剂的配比,以及浸渍液的温度来确定,往往同一个比重并不一定给出同一的上胶量。在浸渍过程中要保持纸张匀速进行,防止纸张抖动和二边松紧不一。

胶膜纸的挥发物含量不仅影响产品的性能指标,对工艺操作也有直接的关系,挥发

物含量过低,胶膜纸发脆,易破损;过高又发粘,易粘在一起。采用两次连续浸渍干燥时,第一次干燥后的挥发物含量可控制在3—10%,采用两次分开浸渍干燥时,第一次干燥后的挥发物含量应控制在5—7%,这样便于成卷,胶膜纸的最终挥发物含量应控制在5—7%,产品质量可有绝对保证。

浸渍了树脂的纸,开始的干燥温度不宜过高,否则表面溶剂很快蒸发而形成膜,影响内部溶剂的挥发。有时纸面出现气泡,除了浸渍液粘度过高外,开始段的温度过高也是一个原因。立式干燥机内的温度自然形成上高下低的形式,胶膜纸出口处温度最高,最高点的温度应控制在135℃以下。如果胶膜纸面上出现粉状物,说明干燥温度过高,必须降低温度。立式浸渍干燥机不仅效率低,而且干燥温度受环境温度影响较大,必须随时调节蒸汽压力,才能得到合格的胶膜纸。

胶膜纸的贮存

贮存胶膜纸不仅用来调节生产品种,也是控制挥发物含量的一种手段。胶膜纸在自然环境条件下存放,由于受湿度的影响,挥发物含量往往会超出允许范围,使本来浸渍干燥合格的胶膜纸成了次品,这是造成产品质量降低的原因之一,胶膜纸应该贮存在相对湿度为60±5%的恒湿室内,贮存温度并不要求很严,一般为5—30℃。在这种条件下贮存的胶膜纸有效期可达半年以上。产品性能稳定,外观质量也较好。

组坯和热压

根据产品的使用要求,组坯时可以是双面装饰,也可以是单面装饰。单面装饰的刨花板背面要用一张牛皮纸浸渍树脂的胶膜纸,起平衡作用,防止产品翘曲。

热压时要控制压力、温度和时间。

贴面时的热压压力应低于刨花板成板时的压力,一般在2—3 N/mm²,如果刨花

板表面平整、细腻、厚度公差小,可用下限压力。在加压过程中要避免产生多次增压的情况,它将增大刨花板的压缩率,降低产品性能。

贴面时模板的表面温度应保持在160℃以上,且各点温度应保持一致。为了防止生产过程中模板温度的降低,必须增加热平板的厚度,以提高热平板的总热容;热能补充必须及时。当模板温度在160℃以上时,热平板的温度至少要维持在190℃以上,否则模板的温度会逐步下降。

热压时间将随模板的温度而调正,当模板表面温度达到160℃时,热压时间控制在40秒,当温度降低到140℃时,热压时间就应控制在1.5~2分钟。如果温度再低,由于加压时间过长,对产品性能影响很大,不符合短周期法的要求。

必须指出的是:压机的闭合和升压时间不能过长,这不只是影响到生产效率,更主要的是胶膜纸在无压力下受热时间太长,会出现粘结不牢和产品表面白花的缺陷。一般认为闭合时间应不大于2秒,升压时间应不大于3秒,对产品质量不会产生明显的影响。

关于粘板问题,粘板的根本原因还是树脂固化不完全所致。刨花板含水率偏高,板面局部下凹都对树脂固化有影响。有的新模板表面清洗得不好,也会发生粘板。多数粘板情况是发生在板的四周,这是由于边部温度偏低,另一方面也可能是板坯在压机内的位置与上一次加压时位置偏离较大所致,因此每次热压时,板坯的位置应一致。

齐边和锯切

贴面后的齐边是将多余的胶膜纸去掉,由于胶膜纸固化后很脆,用刮刀以手工操作就可以完成。在进口设备上是用高速旋转的类似铣刀的工具来齐边,效果很好。贴面刨花板的锯切必须使用圆锯,为了防止产生崩边,应使用有先导锯的圆锯,锯齿应

是锋利的合金钢制成。

低压短周期浸渍纸贴面刨花板生产技术在我国的还是处于起步的阶段,若使这种产品能有所发展,还必须注意解决下述问题。

1. 刨花板基材的质量问题

过去,我国的刨花板质量很差,根本不适用作表面装饰加工基材。近年来,随着设备和技术的引进和改造,产品质量明显有所提高,但距表面装饰加工要求仍有一定差距。王培元和韩桐恩等同志在“用于低压短周期浸渍纸贴面刨花板基材的质量要求”的研究报告中指出^[4]:完全按照我国刨花板标准GB4896~4905—85生产的刨花板不适用于低压短周期浸渍纸贴面的基板。研究报告同时提出了有关的指标要求。我国现在生产的刨花板的主要差距在厚度公差大、表面粗糙、甚至有粗大刨花留在表面,加工出的产品,外观质量就不合格。所以,如果不解决基板的质量问题,表面装饰加工就不可能得到发展,甚至要影响到刨花板的发展。

2. 纸张质量问题

我国的装饰纸存在着匀度差、渗透性不好、湿强度低、印刷图案真实感不强、油墨受高温和紫外线照射会变色等缺陷,这也是所有用装饰纸作饰面材料共同遇到的问题,如果不逐步加以解决,即使用先进的设备和技术,生产出内在质量很好的产品,由于装饰效果差,也要降低产品的实用价值。当然,这一问题的解决涉及到造纸、印刷、油墨以及照像制版等多种专业,难度较大,应组织有关单位协作解决。

3. 设备及辅助材料问题

我国已在制造带有装卸机构的用于低压短周期浸渍纸贴面的专用单层热压机,今年可望制造出第一台,预计通过试用并加以改进和提高,热压机问题可望解决。

浸渍干燥机是目前迫切需要解决的问题,若采用立式浸渍干燥机,大约10台才能与一台热压机平衡,串联立式浸渍干燥机经过试用,虽然解决了两次浸渍问题,但生产

效率低胶膜纸质量不易控制的缺点没有根本解决,因此,设计和制造两次浸渍的卧式浸渍干燥机才能保证浸渍纸贴面刨花板的发展。

热压用的模板,特别是柔光和具有浮雕的柔光模板要依靠进口。使用有光模板生产的产品表面,既不像有光板,也不像柔光板,这是因为产品从热压机卸出后,在冷却过程中吸收空气中的水份在表面形成一种雾状物,也有人认为是基板内的水份在板面集中的结果^[5]。总之,低压短周期浸渍纸贴面,不能生产表面高光泽的产品。如果模板的处理技术不解决,势必影响浸渍纸贴面产品的发展。

为了缓冲模板与热平板之间的压力需加衬垫材料,这种材料既要有较高的导热系数,又要有缓冲压力的作用。国外使用铜丝与石棉线(重量比约6:4)编织的衬垫,可连续使用一个月以上。国内使用多层牛皮纸作衬垫材料,导热性差,使用次数少。

4. 浸渍纸贴面刨花板的后加工问题

浸渍纸贴面刨花板在使用时还要解决后加工问题,如封边问题,其中包括封边材材、封边胶、封边设备等一系列问题。据了解国内在这方面的工作做得还不多。至于板式家具生产线已引进了几十条,但连接件还没有保证,不解决这些问题,将会阻碍浸渍纸贴面刨花板发展。

参考文献

- (1) W.恩森斯贝格, W.维宁格尔, 1986,《刨花板 低压短周期三聚氰胺浸渍纸饰面技术》林产工业 (3) 16-22
- (2) 技术鉴定证书, 1982 《刨花板纸质装饰贴面新工艺及树脂的研究》中国林业科学研究院、北京市建筑材料工业局、组织鉴定
- (3) 韩桐恩、王玉堂、孙振鸾等, 1984,《人造板机械化、自动化及表面装饰加工技术考察报告》中国林业科学院木材工业研究所印 2-6页
- (4) 王培元、韩桐恩等, 1986 《用于低压短周期浸渍纸贴面刨花板基材质量要求》,刨花板应用技术学术讨论会论文。

- (5) 王凤翔 1984,《芬兰人造板二次加工考察组技术报告》木材工业技术通讯83期 1-27页
- (6) E.Kraemer,C.Mueller, and H.J.Wahl, 1972,《The Heart of Producing Quality Laminates: Treating and Pressing》Tappi Vol.55 No.7 1071-1075
- (7) U.S.P 3202635 4038229 4112169
Ger.P 2027085 2049378 2118284 2125592

- 2149970 2254450 2509338
Jap.P 70 18211 70 18230 74 06545
B.P 1227455
- (8) U.S.P 3455733 4076896 4128696
Ger.P 2027085 2124218 2155046 2609696
B.P 851295 1232888
- (9) U.S.P 3813262 4094846 4109043 411269

刨花模压制品及其开发前景

葛仁滋

刨花模压制品是刨花板的一个特殊品种,它的主要特征是:利用模具制成各种形状的制品,还可以同时完成表面装饰,不需进一步加工。

刨花模压技术始于五十年代,首创于西德,其工艺方法主要曾经有下列三种,通用模压法(Werzalit process),箱体模压法(Collipress process)和密封模压法(Thermodyn Process)。发展到八十年代,箱体及密封模压法均被逐步淘汰,现在一般讲的刨花模压法是指通用模压法,它是西德Werzalit公司的专有技术。我国广东省湛江市也引进了该项技术,正在建厂。

一、刨花模压制品

刨花模压制品用途广泛,品种繁多。根据不同用途可分为下列四大类:

1. 建筑构件 按使用条件可分室内和室外两类,按受力情况还可区分为承重结构件和装饰复盖板。产品品种规格较多,计有:覆盖板,墙板,天花板,裙板,散热器罩,阳台板,花栏,楼梯扶手,门扇窗台,门框窗格等。制品的性能指标见表1,部分产品截面形状见图1。

刨花模压建筑构件的主要特点

(1) 力学性能优良:因截面形状可按受力情况设计,如局部加筋,边缘加厚。构件支承距离大,不易翘曲变形,耐碰撞。

(2) 表面装饰质量高:装饰方法与普通刨花板相同,无联接胶缝,表面剥离强度高,使用寿命为10—20年。

(3) 室外用构件耐候性好,在变化的气候条件下不开裂。在气候适中地区,因受热蒸发引起的干缩与热膨胀作用相互抵消,所以不产生热膨胀。长期光照不褪色。

(4) 室内材料表面耐磨,耐油污、酸、碱侵蚀,价格比室外材料便宜。

(5) 短期直接与水接触不透水,其吸水比天然木材缓慢,长期浸水会引起较大膨胀,表层不易剥落,但影响外表美观。

(6) 根据实际使用要求可添加各种防腐及防火剂。

(7) 室内外使用的结构件和装饰板的联接方法与配套联接件也都规格化、商品化,因而适应性强,安装简便。

(8) 构件都不需再加工。如少数构件在装配时需要加工,可用通用的木工工刃具进行,然后可用钉、螺钉、胶粘等方法联接。可预留长孔钉眼。锯口要求封边。

2. 家具部件 家具部件的大宗产品是