

附件 3

《人造板工业污染物排放标准》 (征求意见稿) 编制说明

《人造板工业污染物排放标准》编制组

二〇一五年十月

目 录

1	项目背景.....	20
1.1	任务来源.....	20
1.2	工作过程.....	20
2	行业概况.....	20
2.1	我国人造板行业生产现状及发展分析.....	20
2.2	国外人造板行业生产现状和发展分析.....	22
3	标准制（修）订的必要性分析.....	23
3.1	国家及环保主管部门的相关要求.....	23
3.2	国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求.....	24
3.3	行业发展带来的主要环境问题.....	24
3.4	行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展.....	25
3.5	现行环保标准存在的主要问题.....	26
4	行业产排污情况及污染控制技术分析.....	27
4.1	行业主要生产工艺及产污分析.....	27
4.2	行业排污现状.....	39
4.3	污染防治技术分析.....	39
5	行业排放有毒有害污染物环境影响分析.....	46
6	标准主要技术内容.....	47
6.1	标准适用范围.....	47
6.2	标准结构框架.....	47
6.3	术语和定义.....	47
6.4	污染物项目的选择.....	47
6.5	污染物排放限值的制定.....	48
6.6	其他污染控制指标限值的确定.....	52
7	实施本标准的环境效益及经济技术分析.....	53
7.1	实施本标准的环境（减排）效益.....	53
7.2	实施本标准的经济技术分析.....	54
8	对实施本标准的建议.....	56

《人造板工业污染物排放标准》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

为进一步加强人造板工业污染物排放管理，促进人造板工业生产工艺和污染控制技术进步，原国家环境保护总局于 2006 年 7 月下发了《关于下达 2006 年国家环境保护标准制修订项目计划的通知》，通知要求沈阳市环境监测中心站承担《人造板工业污染物排放标准》制定工作。2006 年 10 月份向沈阳市环境监测中心站下达了编制《人造板工业污染物排放标准》的计划任务书（项目编号 439）。南京林业大学参与标准的制订工作。

1.2 工作过程

接到任务后，沈阳市环境监测中心站立即成立标准编制组，标准编制组查阅了大量国内外人造板工业相关法律、法规及排放标准，以及典型工艺技术、污染物产生和排放特征、污染物控制措施等环境管理和技术相关资料，并深入人造板工业有代表性的企业进行实地调查，了解企业产排污工艺结点及排放状况等。在上述工作基础上，综合考虑国家环境保护政策、法规及人造板产业政策、生产工艺、排放因子及污染控制技术等因素，结合国外相关排放标准，并在征求行业有关专家意见的基础上，完成了项目的开题报告以及标准草案。

2010 年 2 月 4 日，环保部科技标准司在北京主持召开了《人造板工业污染物排放标准》开题论证会。论证委员会专家组对标准开题报告及标准草案进行了审阅。专家组在充分肯定标准编制组前期调研工作的基础上，提出进一步研究确定标准名称、适用范围及污染物控制项目，并对国内外人造板行业生产工艺及其污染治理技术、相关标准进行深入调研。

2010 年 9 月，编制组发放调查函，调查全国 59 家有代表性的人造板企业的基本情况、原辅材料消耗、产品种类及产量、污染物治理设施情况以及排污状况。

2008 年 5 月，编制组对 8 家胶合板、纤维板、刨花板典型源生产企业进行样品采集，并于 2010 年 7 月完成所有样品污染物项目的实验分析工作。根据采集样品分析人造板生产企业排放状况，结合污染物对应的污染控制技术与国内国外相关标准限值，研究确定标准污染物排放限值。

在上述工作基础上，标准编制组编制完成了《人造板工业污染物排放标准》（征求意见稿）及编制说明。

2 行业概况

2.1 我国人造板行业生产现状及发展分析

中国是世界人造板生产大国，截至 2013 年 6 月底，规模以上人造板企业共有 4,655 家，平均资产规模 5,487 万元。根据国家林业局《2013 年全国林业统计年报分析报告》，2013 年我国人造板总产量 25,559.91 万 m³，同比增长 14.43%。其中，胶合板产量 13,725.19 万 m³，同比增加 24.99%，占人造板总产量的 53.70%；纤维板产量 6,402.10 万 m³，同比增加 10.37%，占人造板总产量的 25.05%；刨花板产量 1,884.95 万 m³，同比减少 19.77%，占人造板总产量的 7.37%；其他人造板产量 3,547.67 万 m³，同比增加 10.70%，占人造板总产量的 13.88%。

山东、江苏、广西、安徽、河南、河北是位列 2013 年我国人造板产量前 6 名的省区，其人造板产量总计为 18,773.87 万 m³，占人造板总产量的 73.45%。

2.1.1 行业在我国的生产现状

(1) 胶合板生产在我国现状

经过 30 多年的发展，我国已成为全球主要胶合板生产国和出口国。胶合板是我国人造板的主导产品，广泛应用于建筑(50.1%)、家具(41.3%)、交通运输(3%)以及包装(2.2%)等领域。

从产业格局上看，我国胶合板行业在快速发展中形成了 4 大产业集群，即以邢台、廊坊为中心的河北产业集群；以山东临沂为中心的山东产业集群；以嘉善为中心的浙江产业集群和以江苏徐州为中心的苏北产业集群。

从产业发展水平上看，我国的胶合板产业目前总体还处于技术含量低，附加值低的发展水平。国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011 年版）》已将生产能力 1 万 m³/a 以下的胶合板生产项目列入了限制类。

2004 年我国胶合板的平均出口单价为 290.33 \$/m³，低于世界平均出口单价(386.67 \$/m³)，说明中国胶合板的出口依靠的是价格优势；中国平均进口单价为 480.95 \$/m³，高于世界平均进口单价(409.26 \$/m³)，说明中国进口胶合板主要为高档胶合板产品。

(2) 纤维板生产在我国现状

我国纤维板生产从上世纪 90 年代后期开始迅速发展，产量不断上升，生产能力从 2000 年的 642 万 m³ 以年均 22% 的速度迅速增长，成为人造板中增长速度最快的板种。纤维板的生产分为干法和湿法两种。因为湿法生产产生大量废水，污染环境，所以国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011 年版）》已将单线生产能力 5 万 m³/a 以下的高中密度纤维板生产项目列入了限制类，并明确湿法纤维板生产项目列为淘汰类。

从地域上看，我国纤维板生产分布在 28 个省（区、市），其中华东与华南两区域生产线较为密集。总体呈东强西弱的格局。华东区（山东、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西）是我国纤维板主要生产区，约占全国生产能力的 45%。华南区（广东、广西、海南）是我国第二大纤维板生产区。约占全国生产能力的 20%。

(3) 刨花板生产在我国现状

在我国人造板三板格局之中，刨花板的产量比重最小，年增长速度也有限。虽然增速缓慢，但刨花板产业也出现了规模化发展的势头，大亚集团 2006 年在福建三明投产的刨花板生产线产能达 45 万 m³，为亚洲最大刨花板生产线。国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011 年版）》已将生产能力 3 万 m³/a 以下的刨花板生产项目列入了限制类。

2.1.2 我国人造板行业发展趋势预测

我国已经成为世界人造板生产大国，其年产量高居世界人造板生产大国之首。“十二五”期间，我国人造板生产和消费将持续增长。预计到 2015 年，胶合板、纤维板、刨花板和细木工板的年消费量分别可达 4800 万 m³、4800 万 m³、1950 万 m³ 和 2150 万 m³；消费空间分别增加 700 万 m³、1100 万 m³、400 万 m³ 和 500 万 m³。

我国人造板生产装备水平的提升将支撑中国人造板行业健康发展。目前人造板行业存在产品结构不尽合理，产品技术含量相对较低，资源短缺，产业集中度低等问题，特别是在产品创新、技术创新以及设备和工艺创新方面与国外相比还有非常大的差距。因此，我国人造板工业必须坚持走科技含量高、资源消耗低、环保污染少、可持续发展的新型工业化路子。

今后要调整优化人造板工业产品结构，轻质纤维板、薄型纤维板、空心刨花板、薄型刨花板等板、结构用胶合板种生产厂家少，需求量多，市场空间大，具有相当发展前景。适度限制胶合板的发展、稳步发展非单板类人造板，积极开发结构用人造板；注重产品质量，主打品牌战略，提高产品在国际市场的知名度和占有率；大力开发具有独立知识产权的新型产品，并努力学习国际贸易的市场运行规则，以应付来自进口国的制裁和反倾销；重视资源培育，加工利用和市场流通各个环节的有机融通和联系，包括城市人造板废弃物的再生利用，把人造板生产发展同城市的环境保护紧密地结合起来。

中国人造板业进入了资源决定效益的时代。为解决原料紧缺和成本高启压力，国内人造板加工基地正逐渐由沿海向内陆森林资源丰富地区转移，同时产品往具有高附加值的高端板种发展。

2.2 国外人造板行业生产现状和发展分析

人造板起源于欧美，虽然近年来中国的人造板产量后来居上，位世界首位，但欧美国家不仅在产量仍在全球占有相当比重，更在人造板技术方面占明显优势。需要指出的是，欧美地区，尤其是北美地区由于市场与需求的差异，其人造板产品结构也与我国有很大不同。建筑用人造板，如单板层积材（LVL），胶合层积材（Glulam），定向刨花板(OSB)等产品的产量在欧美国家人造板总产量中占有相当比重，而在中国其比重在人造板总产量中则几乎可以忽略不计。在常规的三大板中，纤维板在欧美国家经过几十年的发展，已经进入了产品的成熟期，成为技术成熟和产品质量稳定产业，市场和消费增长缓慢。从 2003 年到 2008 年，北美洲的中纤板生产能力年均增长 2.4%，据预测其 2009 年和 2010 年的生产能力均为 618.2 万 m³，生产能力增长缓慢。欧洲 2009 年和 2010 年的生产能力则分别为 2034 万 m³ 和 2064 万 m³，该地区的增长主要来自于东欧地区国家的增长，原欧盟国家生产能力基本上保持不变。

北美地区刨花板生产能力在过去几年中持续下降，仅仅微高于 20 世纪 90 年代开始的水平。北美地区生产能力在 2005 年下降 6.8%后，2006 年又下降了 3.2%，约 41.2 万 m³。从 2005 年年初开始，总计有 134.7 万 m³/a 的生产能力已经关闭，现在，Roseburg Lumber 公司是北美地区最大的刨花板生产商，拥有 6 家工厂，228.8 万 m³/a 的生产能力，占北美地区刨花板总生产能力的 18%。Flakeboard 公司以 160 万 m³/a 的生产能力位居第二，TempleInland 公司以 113.1 万 m³/a 的生产能力排位第三。上述 3 家公司拥有北美地区 41%的刨花板生产能力。

欧洲是世界刨花板的主要生产地区，总产能在 2006 年底达到 3160 万 m³/a。但自 2000 年起，欧盟国家的刨花板产量出现了持续的低迷。2007 年，欧盟国家仅有 1 条新建生产线，即爱格集团位于英国 Hexham 的工厂。该生产线 72.6 万 m³/a 的生产能力抵消了该公司关闭现有 48 万 m³/a 生产能力生产线的影响。2008 年欧盟国家生产能力也仅有 2%的增长。

3 标准制（修）订的必要性分析

3.1 国家及环保主管部门的相关要求

（1）《国务院大气污染防治十条措施》

2014 年，国务院发布的大气污染防治十条措施中要求“减少污染物排放”、“严控高耗能、高污染行业新增产能”、“大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到 2017 年底下降 30%以上”、“强化节能环保指标约束，对未通过能评、环评的项目，不得批准开工建设，不得提供土地，不得提供贷款支持，不得供电供水”、“用法律、标准“倒逼”产业转型升级。制定、修订重点行业排放标准，建议修订大气污染防治法等法律”、“重污染天气纳入地方政府突发事件应急管理，根据污染等级及时采取重污染企业限产限排、机动车限行等措施”、“树立全社会‘同呼吸、共奋斗’的行为准则，地方政府对当地空气质量负总责，落实企业治污主体责任，国务院有关部门协调联动，倡导节约、绿色消费方式和生活习惯，动员全民参与环境保护和监督。”

（2）《国家环境保护“十二五”规划》

《国家环境保护“十二五”规划》中要求加快淘汰落后产能。严格执行《产业结构调整指导目录》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》。加大钢铁、有色、建材、化工、电力、煤炭、造纸、印染、制革等行业落后产能淘汰力度。并要求大力推行清洁生产和发展循环经济。提高造纸、印染、化工、冶金、建材、有色、制革等行业污染物排放标准和清洁生产评价指标，鼓励各地制定更加严格的污染物排放标准。加大重点地区、行业水污染物减排力度，着力削减化学需氧量和氨氮排放量。到 2015 年，主要污染物排放总量显著减少。2010 年化学需氧量排放总量是 2551.7 万吨，2015 年削减至 2347.6 万吨；2010 年氨氮排放总量是 264.4 万吨，2015 年要削减至 238 万吨。

《国家环境保护“十二五”规划》中要求推进城市大气污染防治。在大气污染联防联控重点区域，建立区域空气环境质量评价体系，开展多种污染物协同控制，实施区域大气污染物特别排放限值，对火电、

钢铁、有色、石化、建材、化工等行业进行重点防控。

(3) 环境保护部(原国家环保总局)《清洁生产标准 人造板行业(中密度纤维板)》(HJ/T315-2006)

我国 2007 年 2 月 1 日起开始实施《清洁生产标准 人造板行业(中密度纤维板)》(HJ/T315-2006), 这意味着企业开始进入清洁生产审核实践。通过对企业实施该标准, 可以从源头控制污染的产生量, 从而降低末端治理的成本, 减少整个生产过程中对外环境的污染排放。

《清洁生产标准 人造板行业(刨花板)》的标准也处于拟发布状态中。

3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

(1) 行业发展规划

中国人造板业在近些年实现以木质原料为主向利用木质原料和木质废弃物与非木质原料并举、由仅扩大生产规模的单一发展模式向扩大规模与节能降耗并举的复合发展模式和从粗放型经营向集约型经济的三大转变。“

(2) 行业产业政策

“十五”期间实施的人造板增值税即征即退政策推动了我国人造板及其相关行业的快速发展, 提高了木材综合利用率, 从而促进了森林资源可持续发展, 增加了农民的经济收入, 为国民经济健康、持续的发展作出了应有的贡献。

“十一五”期间, 我国应继续保留林区剩余物和次小薪材综合利用产品增值税即征即退的优惠政策, 并增加城市木质废弃物、竹材和农业剩余物退税原料科目, 以推动人造板工业向循环经济型产业持续发展。

国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2011 年版)》中, 将“速生丰产林工程、工业原料林工程、珍贵树种培育及名特优新经济林建设”、“次小薪材、沙生灌木级三剩物深加工与产品开发”和“木基复合材料及结构用人造板技术开发”列为鼓励类; 将“天然草场超载放牧”、“单线 5 万 m^3 /年以下的普通刨花板、高中密度纤维板生产装置”、“单线 3 万 m^3 /年以下的木质刨花板生产装置”和“1 万 m^3 /年以下的胶合板和细木工板生产线”列为限制类; 将“湿法纤维板生产工艺”列为淘汰类。

国家发展和改革委员会发布的《外商投资产业指导目录(2011 年修订)》中, 将“林业三剩物, “次、小、薪”材和竹材的综合利用新技术、新产品开发与生产”列入鼓励外商投资产业目录。

(3) 行业准入政策

我国对人造板生产实施工业产品生产许可证制度, 人造板生产许可证审查部门挂靠国家人造板与木竹制品质量监督检验中心, 现在审批权限已经下放各省质量监督部门。我国人造板国家标准和行业标准归口全国人造板标准化技术委员会管理。

环保部对该行业的管理执行国家相关先进技术的指导性文件《清洁生产标准 人造板行业(中密度纤维板)》(HJ/T315-2006)。

3.3 行业发展带来的主要环境问题

人造板工业中的生产原料之一是木材的枝桠、边材、断头、锯屑、根端, 或非木质纤维原料竹材、亚

麻秆、棉秆、麦秸、稻草地、甘蔗渣等。另一种生产原料是胶粘剂。被机械处理后的各种形状的单元木质或非木质材料通过胶粘剂的粘附作用合成一整体的板材，形成一种新型的复合材料。根据人造板工业加工特点，人造板生产对环境带来的污染均来自对原料加工过程，既有废水污染物，又有废气污染物。

(1) 水污染

人造板工业中特别是纤维板生产企业产生的废水中化学需氧量含量高达 20000mg/L，这种高浓度的有机废水排入水体能导致耗氧型污染，最终导致的水中的生物（如鱼类）无法生存，水质发臭变黑恶化环境。

(2) 大气污染

人造板工业由于胶粘剂的制作会产生“致突变性、致癌性、致畸性”的“三致”污染物甲醛、酚类、非甲烷总烃。甲醛和酚类排放水体导致毒物性污染，人们长期饮用或接触受污染的水，可引起各种神经系统症状。

废气中产生的“三致”污染物及粉尘，如果不加处理排放到环境空气中，对人的呼吸系统和神经系统均会造成危害，对人类及其他生物的生长造成影响。

3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展

3.4.1 行业清洁生产技术

3.4.1.1 采用代表国际先进技术水平的人造板生产装备

世界人造板生产装备技术水平不断提高，代表国际先进发展水平的新技术主要表面在以下几个方面：

- (1) 自动化控制水平
- (2) 热处理技术
- (3) 铺装机与砂光机技术
- (4) 纤维处理技术
- (5) 监测评价和节能环保技术

3.4.1.2 对降低游离甲醛含量问题采取的清洁生产工艺的技术措施

(1) 应用低摩尔比的脲醛树脂胶。国外人造板用脲醛树脂胶摩尔比多在 1.2~1.4 范围内，有的甚至降低到了 1.05。

(2) 应用改性的脲醛树脂胶。例如加入适量的亚硫酸盐纸浆废液，加入淀粉、三聚氰胺等。用三聚氰胺改性的脲醛树脂胶兼有防水和低毒双重功效。

(3) 加入甲醛捕捉剂。在脲醛树脂胶中添加能与甲醛作用的化学药品，作为捕捉剂，可以有效地减少游离甲醛的释放，方法简单，效果明显，且对板的物理力学性能不产生副作用。

(4) 适当控制施胶量。

(5) 调整热压工艺参数。如热压温度、热压时间、含水率等对甲醛释放量影响较大的工艺参数。

(6) 使用环保型阻燃胶。

(7) 通过后处理降低甲醛散发量。包括涂料涂饰、贴装饰材料、真空处理、热后处理等，化学后续处

理方法较多，如氨处理、硫氧化物处理、喷洒尿素溶液法、封闭法亚硫酸盐处理等降低甲醛散发量。

(8) 对新胶种的研究开发。主要集中在：传统胶粘剂的改性；非甲醛系低毒、无毒新胶种的开发；从再生资源中提取胶黏剂等。

(9) 开发无胶胶合工艺。

3.4.1.3 对减少木材加工中产生的粉尘污染问题采用的清洁生产工艺的技术措施

(1) 进一步研究并采用木材的无屑切削技术，如激光切削、高压水喷射切削。

激光切削木材属于一种热加工，不产生切屑，被激光照射的木材，燃烧后气化和炭化形成切缝，将木材分开目前，木材的激光表面装饰加工技术已相当成熟。

高压水喷射切削也称为水射流切削，用该技术切削木材，切口窄，无论是软材还是硬材都能达到较高的表面质量。目前，用于该项技术用于原木制材加工还需要进一步研究。

(2) 进一步研究并采用结构合理性更优良的木工刀具。

木工刀具的结构直接影响切屑形装、数量和流动方向，是无粉尘切削技术的关键问题。好的木工刀具切削时产生的粉尘污染轻，使企业除尘设备投入减少，设备维护间隔期增长，效率提高，降低企业及产品成本。

3.4.2 污染防治技术的最新进展

3.4.2.1 水污染防治技术

人造板行业产生的废水主要包括木片原料的水洗废水、热磨工序挤出废水和合成树脂工艺废水（树脂制造过程中的排放水、人造板生产中调胶、施胶设备及管道系统的冲洗水）。此类废水 COD 浓度高并含有甲醛或酚类等有毒有害污染物。国内一些生产企业采用生化+混凝沉淀+过滤的处理技术，该技术处理效果好，可根据排放标准要求调整处理工艺级别，节约成本。经该技术处理后废水中 COD 可降至 50mg/L 以下，甲醛降至 0.5mg/L 以下，酚类降至 0.3mg/L 以下。

3.4.2.2 大气污染防治技术

人造板生产过程产生的废气中含有甲醛、酚类、非甲烷总烃、颗粒物。气态有机污染物处理技术有吸收、吸附、燃烧法等。前面两种处理技术是将废气污染物从气相转移到液相或固相载体中，降低了废气中污染物含量。相比其它处理工艺，燃烧法处理成本低，处理效率较高。人造板生产尾气中产生的颗粒物如果是木粉尘，企业采用旋风分离器、袋式除尘器进行回收利用，不能利用的除尘后产生的木粉通过气力输送系统引至工厂热能中心的锅炉烧掉，处理效率能达到 99%以上。

3.5 现行环保标准存在的主要问题

目前，国内人造板行业污染物排放管理执行的是《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）等标准。

行业目前执行的环保标准是国家综合排放标准，涉及的污染物在现行环保标准中均被列入污染控制项目。但是，由于人造板行业目前参照的标准具有综合性，行业针对性相对较低，导致有些污染物项目排放

限值设置不够合理。随着人造板工业的迅速发展以及清洁生产工艺及污染防治技术的进步，多数排放限值已经不能满足当前环境管理的要求。

根据国家环保部《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》精神，“应根据行业生产工艺和产品的特点，科学、合理地设置行业型排放标准体系。行业型排放标准体系设置应反映行业的实际情况，适应环境监督执法和管理工作的需要”，所制订的标准要有可行性、针对性、科学性和前瞻性。特别对于新建企业，要以国际先进的污染控制技术设置严格的排放控制要求；而对现有企业也应根据较先进技术设定排放要求，并规定在一定过渡期内达到新建企业的控制要求。而现在国内企业所知或可用的很多环保技术已经能够使企业排放达到国际先进水平。

同时由于综合标准中的污染物排放浓度限值是基于一九七零年代技术水平制定，目前已经显得落后，不利于进一步引导生产工艺及污染防治技术进步，更不利于我国人造板工业行业产业结构调整和经济增长优化。同时，上述标准中还缺少污染物特别排放限值，无法满足新形势下重点地区和区域水和大气污染物排放管理需求。因此，应根据我国人造板工业行业实际情况，结合国家环境管理需求制定污染物排放标准。

4 行业产排污情况及污染控制技术分析

4.1 行业主要生产工艺及产污分析

人造板工业中的生产原料之一是木材的枝桠、边材、断头、锯屑、根端，或非木质纤维原料竹材、亚麻秆、棉秆、麦秸、稻草地、甘蔗渣等。另一种生产原料是胶粘剂。被机械处理后的各种形状的单元木质或非木质材料通过胶粘剂的粘附作用合成一整体的板材，形成一种新型的复合材料。

由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会发布的《人造板及其表面装饰术语》(GB/T18259-2009) 中规定人造板的定义“以木材或非木材植物纤维材为主要原料，加工成各种材料单元，施加（或不施加）胶粘剂和其他添加剂，组坯胶合而成的板材或成型制品。主要包括胶合板、刨花板、纤维板及其表面装饰板等产品。

国家统计局编制的《统计上使用的产品分类目录》（简称：《产品分类目录》）中对人造板产品的分类明细如下表 4-1。

表 4-1 产品分类目录

产品代码	产品名称	说明	行业代码
2020	人造板		
202011	胶合板		2021
20201101	木胶合板		
2020110101	薄板制胶合板	仅由薄板板制的胶合板，层厚≤6mm	
2020110102	多层板制胶合板		

产品代码	产品名称	说明	行业代码
20201102	竹胶合板	层厚≤6mm，至少含两层竹板的薄板制胶合板	2021
2020110201	竹材胶合板		
2020110202	竹编胶合板		
2020110203	竹材层压板		
20201199	其他胶合板		
202021	纤维板		
20202101	木质纤维板	经机械加工或盖面的木纤维板	2022
2020210101	硬质纤维板	密度(d) >0.8g/cu cm，包括硬质木纤维瓦楞板、薄型硬质纤维板	
2020210102	高密度纤维板		
2020210103	中密度纤维板	0.5g/cu cm < d ≤ 0.8g/cu cm	
2020210104	软质纤维板	0.35g/cu cm < d ≤ 0.5g/cu cm	
2020210199	其他木质纤维板		
20202102	非木质纤维板	指以棉杆、蔗渣、烟杆、麦杆、苇子等非木质植物纤维为原料制成的纤维板。但不包括石膏纤维板	3124
2020210201	稻草板		
2020210202	麦秸板		
2020210203	蔗渣板		
2020210204	棉杆板		
2020210205	稻壳板		
2020210206	麻杆板		
2020210299	其他非木质纤维板		
202031	刨花板	也称碎料板	
20203101	木质刨花板		2023
2020310101	普通刨花板	用蜜胺浸纸覆面的木质碎料板	
2020310102	定向刨花板		
2020310103	装饰刨花板	指用塑料装饰薄片覆面的其他木质碎料板	
2020310104	木丝板		
2020310199	其他木质刨花板		
20203102	非木质刨花板		3124
2020310201	水泥刨花板		
2020310202	石膏刨花板		
2020310203	水泥木屑板		
2020310299	其他非木质刨花板		
202041	细木工板	指单板饰面板	
202099	其他人造加工板		

产品代码	产品名称	说明	行业代码
2025	加工其他板材		2029
202501	单板	厚≤6mm	2029
20250101	刨切单板		
2025010101	针叶木刨切单板		
2025010102	红柳安木刨切单板		
2025010103	热带木刨切单板		
2025010104	非针叶木刨切单板		
20250102	旋切单板		
2025010201	针叶木旋切单板		
2025010202	红柳安木旋切单板		
2025010203	热带木旋切单板		
2025010204	非针叶木旋切单板		
20250103	微薄木		
2025010301	针叶木微薄木		
2025010302	红柳安木微薄木		
2025010303	热带木微薄木		
2025010304	非针叶木微薄木		
20250199	其他单板		
202502	强化木		2029
202503	指接材		
202504	人造板表面装饰板	指单板贴面板	2029
20250401	热固性树脂装饰层压板		
20250402	合成树脂浸渍贴面板		
20250403	印刷木纹纸贴面板		
20250404	直接印刷板		
20250405	人造染色板		
20250499	其他人造板表面装饰板		

人造板生产主要分为胶合板、刨花板、纤维板三种素板及其表面装饰板材生产。胶合板、刨花板、纤维板的生产工艺流程略有不同。但由于板材生产在原料采用上的相同性，因此其产生的污染物种类及相同工艺流程中存在的排污节点具有共同性。表面装饰板是三种素板的二次加工产品。

4.1.1 胶粘剂

在人造板生产中，根据胶粘剂的化学组成，分为有机胶粘剂和无机胶粘剂两大类。有机胶粘剂中有代表性的是合成树脂类，也是目前人造板生产中使用最广泛的。其主要有脲醛树脂胶、酚醛树脂胶、三聚氰胺树脂胶和三聚氰胺脲醛树脂胶。脲醛树脂胶和酚醛树脂胶约占我国人造板行业总用胶量的90%。

无机胶粘剂通常称为无机胶凝材料，是指一类无机粉末材料，当其混入刨花、纤维等植物纤维原料，

并与水或水溶液搅拌后的混合料，经过一系列的物理、化学作用后，能够逐渐硬化并形成一定强度的人造板。其中的无机粉末材料，包括水泥、石膏、硅酸钠、陶瓷等。

4.1.1.1 脲醛树脂胶

脲醛树脂胶是以脲醛树脂为主胶着物质，在使用前加入适量固化剂和其他相关功能材料调制而成的。脲醛树脂是脲醛树脂胶的一部分，是脲醛树脂胶的基料。脲醛树脂易老化，但可通过苯酚、间苯二酚、三聚氰胺等共聚进行改性。此外，也可用醋酸乙烯树脂与其混合制成改性脲醛树脂。

脲醛树脂是以尿素和甲醛为原料，二种物质以适当的原料配比在一定的 pH 值下经过加成和缩聚反应而制得的呈弱碱性的初期树脂。经过加入固化剂、填料、助剂等功能性材料调制的脲醛树脂先变成弱酸性初期脲醛树脂胶，在完成胶合作用以后，即由初期脲醛树脂胶变成末期脲醛树脂胶。脲醛树脂胶属于热固性树脂胶。我国人造板生产 95% 以上的产品用的都是脲醛树脂胶，约占总用胶量的 90% 左右。

生产脲醛树脂胶的主要原料之一：甲醛，是一种有刺激性的挥发性有机气体，能强烈刺激人的眼、鼻、喉等器官，属于严重危害人体健康、具有致癌性的污染气体。因此人造板制作工业中伴随着脲醛树脂胶的使用，存在于树脂胶中的游离状的甲醛始终在人造板的生产工艺中存在，并通过生产设施排放到大气中。脲醛树脂胶中的游离甲醛产生的原因，主要由以下三个方面：1) 制备脲醛树脂时未反应的游离甲醛留在树脂内；2) 热压固化时羟甲基和亚甲基醚键断裂释放出的甲醛；3) 已经固化的脲醛树脂胶，在使用过程中胶层的老化所释放出的甲醛。在人造板制作工业中排放到大气中的甲醛气体主要是前两个方面产生的。

4.1.1.2 酚醛树脂胶

酚醛树脂胶是以酚类（苯酚、甲酚、二甲酚、间苯二酚等）与醛类（甲醛、糠醛）为原料，在催化剂作用下，经缩聚反应形成的酚醛树脂胶。酚醛树脂胶的主胶着物质是酚醛树脂。在制胶工艺中，一般采用苯酚和甲醛原料配比，通过控制反应介质的 pH 值使之呈碱性条件下合成酚醛树脂。

酚醛树脂在合成过程中，首先进行加成反应，原料苯酚和甲醛反应初期生成一羟甲基苯酚以后，很容易再和甲醛反应生成二羟甲基苯酚和三羟甲基苯酚，而且一羟甲基苯酚和甲醛反应的活性比苯酚和甲醛反应的活性大，因此酚醛树脂中总有少量的酚类未参加反应，呈现游离状态。

在使用酚醛树脂胶的人造板制造过程中，存在于树脂胶中的游离酚类、游离甲醛始终在人造板的生产工艺中存在，并通过生产设施排放到大气中。

4.1.1.3 三聚氰胺树脂胶

三聚氰胺树脂是由三聚氰胺和甲醛在催化剂作用下经缩聚反应而制成的。

由于三聚氰胺单体价格昂贵，作胶粘剂成本太高，一般不作胶粘剂使用。三聚氰胺树脂固化后胶膜无色透明、光泽好、耐磨，所以被大量用于浸渍装饰纸贴面板上。

4.1.1.4 三聚氰胺脲醛树脂胶

三聚氰胺脲醛树脂是由三聚氰胺、尿素与甲醛等原料，在一定条件下缩聚而成。

4.1.2 有机胶粘剂胶合板

4.1.2.1 生产工艺

胶合板是由单板构成的多层材料，通常按相邻层单板的纹理方向大致垂直组坯胶合而成的板材。主要生产工艺如下：

(1) 木段准备阶段—蒸煮（水热处理）工序：把木段浸泡在常温或有一定温度的热水中一段时间。

(2) 单板加工工序：浸泡过的木段经旋切、剪切、干燥后制得单板，然后再经过分选、修补工序后进行胶拼。胶拼是将窄长单板变成整幅单板的工序。先剪切后干燥的窄长单板首先需齐边，使干燥后的单板边缘平直，然后按要求宽度用涂有胶粘剂的牛皮纸或胶线将其胶拼成整幅单板，经质量分选后入单板仓库备用。

(3) 合板胶合：将胶粘剂均匀涂在单板表面，根据胶合板相邻层单板纹理互相垂直的原则以及厚度和层数的要求，将涂胶后的芯板和面板、背板搭配成一张胶合板坯。这种组坯通常用手工完成，组坯后用冷压机进行预压。然后将预压成型板坯送入热压机，热压成胶合板。

(4) 合板加工：热压成型后的胶合板经过裁边、砂光、检验工序成为合乎国家标准规格的胶合板。普通胶合板的生产工艺流程见图 4-1

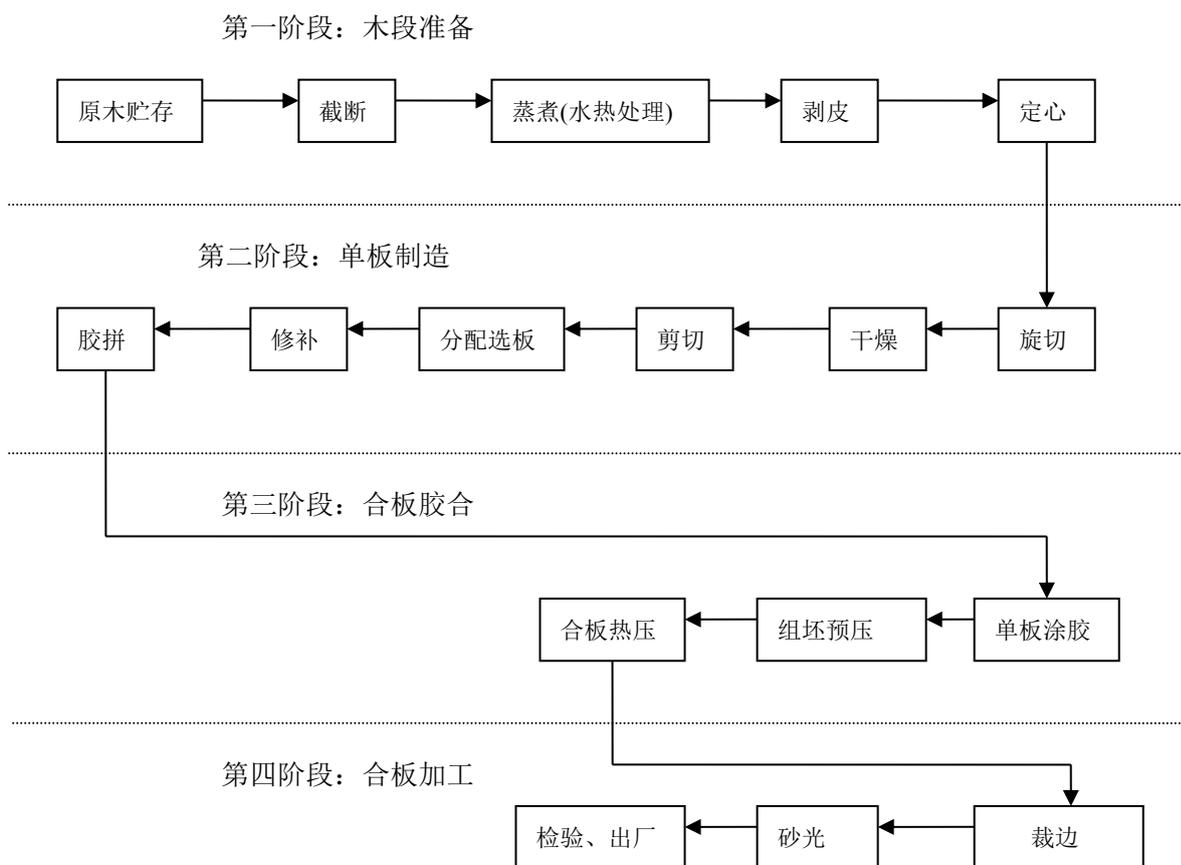


图 4-1 普通胶合板生产工艺流程

4.1.2.2 产污分析

(1) 木段水热处理工序

旋切前，木段一般要经过水热处理。这个工序产生废水。因木段本身植物纤维含有的有机质溶解到水中，因此水热处理废水中 COD 浓度很高。

(2) 单板干燥工序

经过水热处理的单板在胶压前需要进行干燥，在干燥过程中木材本身植物纤维中的有机质受热后释放出含有气态污染物非甲烷总烃的生产尾气。

(3) 芯板涂胶工序

芯板涂胶工序是将胶粘剂均匀地涂布在芯板表面。在涂胶过程中，胶粘剂中游离的甲醛或游离酚类释放出来，产生含有这两种污染物的废气排放。

(4) 合板热压工序

涂过胶粘剂的板坯在热压过程中，板坯温度升高，胶层固化。木板本身含有的有机物受热释放出含有气态污染物非甲烷总烃的气体；同时胶粘剂受热，胶粘剂中含有的游离态甲醛、游离态酚类及其它有机物受热也逸散出来，产生主要含有甲醛、酚类及非甲烷总烃的废气。

(5) 砂光工序

砂光是用锋利的砂粒做为切削工具对胶合板表面进行砂磨，以提高板材表面光洁度。砂磨产生砂光粉尘。

(6) 胶粘剂反应釜清洗、涂胶机清洗工序

对设备清洗产生清洗废水。

4.1.3. 有机胶粘剂刨花板

4.1.3.1 生产工艺

刨花板主要生产工艺如下：

(1) 削片、刨片工序：将原木或小径级木材切削成一定厚度的木片，然后再用刨片机将其加工成一定规格的刨花。

(2) 刨花干燥工序：用干燥机将湿刨花进行烘干。

(3) 刨花分选工序：按照工艺要求将干燥过的刨花分成粗刨花、细刨花、过大刨花和木粉尘。粗刨花和细刨花是合格刨花，关入各自的料仓贮存。木粉尘送去做燃料或废弃。

(4) 拌胶工序：拌胶机将调配好的胶粘剂、防水剂以及其他的化学添加剂按照一定的比例均匀地施加到刨花上去。

(5) 铺装工序：利用铺装机将施过胶的刨花按照一定的厚度和结构，均匀连续地铺撒在垫板或者板

坯带上。

(6) 热压工序：已经铺装好的板坯在温度和压力的作用下，被压缩到规定的厚度并保持一定时间使胶粘剂固化，最终制成一定密度和厚度的刨花板。

(7) 锯边、砂光工序：热压后的刨花板是毛边板，需要用锯边机将其锯割成标准规格的矩形板；砂光是对经过锯边的刨花板通过砂光去除疏松的表层，提高刨花板的表面质量并使板子厚度更均匀。

刨花板的生产工艺流程见图 4-2。

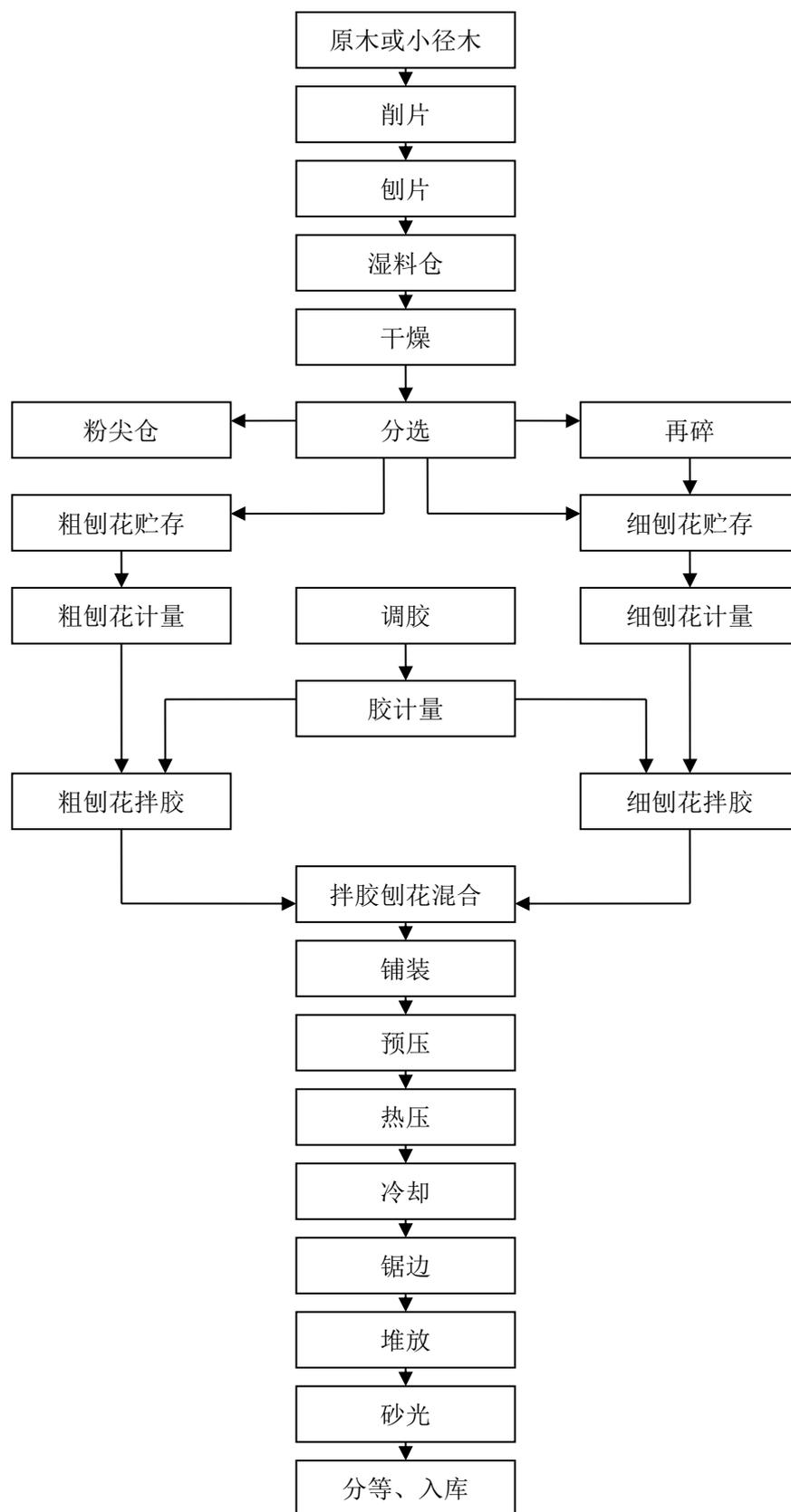


图 4-2 刨花板生产工艺流程

4.1.3.2 产污分析

(1) 原木削片、刨片的刨花制备工序

刨花制备过程中，考虑到原料与刨花的尺寸，大多采用热水浸泡软化工艺水平。木材植物纤维中的抽提物，如单糖、淀粉、单宁、部分果胶等有溶解。使该工序产生 COD 含量很高的工业废水。

(2) 刨花干燥工序

由木材原料直接加工后的刨花含水率较高需要进行干燥，在干燥过程中刨花本身植物纤维中的有机质受热后释放出含有气态污染物非甲烷总烃的生产尾气。

(3) 拌胶工序

拌胶机将调配好的胶粘剂、防水剂以及其他的化学添加剂施加到刨花过程中，胶粘剂中游离的甲醛或游离酚类释放出来，产生含有这两种污染物的废气排放。

(4) 热压工序

涂过胶粘剂的板坯在热压过程中，板坯温度升高，胶层固化。木板本身植物纤维含有的有机质受热释放出含有气态污染物非甲烷总烃的气体；同时胶粘剂受热，胶粘剂中含有的游离态甲醛、游离态酚类及其它有机物受热也逸散出来，产生主要含有甲醛、酚类及非甲烷总烃的废气。

(5) 砂光工序

砂光对刨花板表面进行砂磨，以提高板材表面质量。砂磨产生砂光粉尘。

(6) 胶粘剂反应釜清洗、涂胶机清洗工序

对设备清洗产生清洗废水。

4.1.4 有机胶粘剂纤维板

4.1.4.1 生产工艺

(1) 备料工序：将木材或其他原料经过原料处理（水煮）、削片、筛选、木片清洁加工成合格木片。

(2) 热磨工序：用热磨机将木片蒸煮软化后使其在磨片作用下受压缩、拉伸、剪切、扭转、冲击、摩擦和水解等多次重复的外力作用，使木片纤维分离。

(3) 纤维施胶工序：胶粘剂通过输胶泵送入热磨机的排料阀前（位于热磨机和干燥机之间），纤维借助热磨机内高压蒸汽高速喷出，处于较好的分散状态，喷嘴喷出雾状胶液，从而使得纤维与胶粘剂充分均匀地混合。

(4) 纤维干燥工序：热磨后的纤维加上施加的液体胶粘剂和液体防水剂带进去的一部分水，其含水率远高于要求，无法满足成型和热压工艺的要求。在纤维板生产中，纤维干燥多采用管道干燥。在干燥过程中，湿纤维在常压的管状中，受高速热气流的冲击，使结成团的纤维分散在管道内呈“悬浮状”。纤维整个表面暴露在热气流介质中，而气流介质又不断快速更新，使整个干燥过程在 5~10 秒内完成。

(5) 纤维成型工序：施过胶的干纤维，通过气流和（或）机械铺装成密度均匀、厚薄稳定一致、具有初步支撑强度的板坯。

(6) 纤维热压工序：在热量和压力的联合作用下，使板坯中的水分蒸发、密度增加，胶粘剂固化，

将松散的板坯加工成具有一定物理力学性能的纤维板。

(7) 锯裁与砂光工序：裁去毛板密度和强度较低的板边，并对板面进行砂光处理。

纤维板的生产工艺流程见图 4-3。

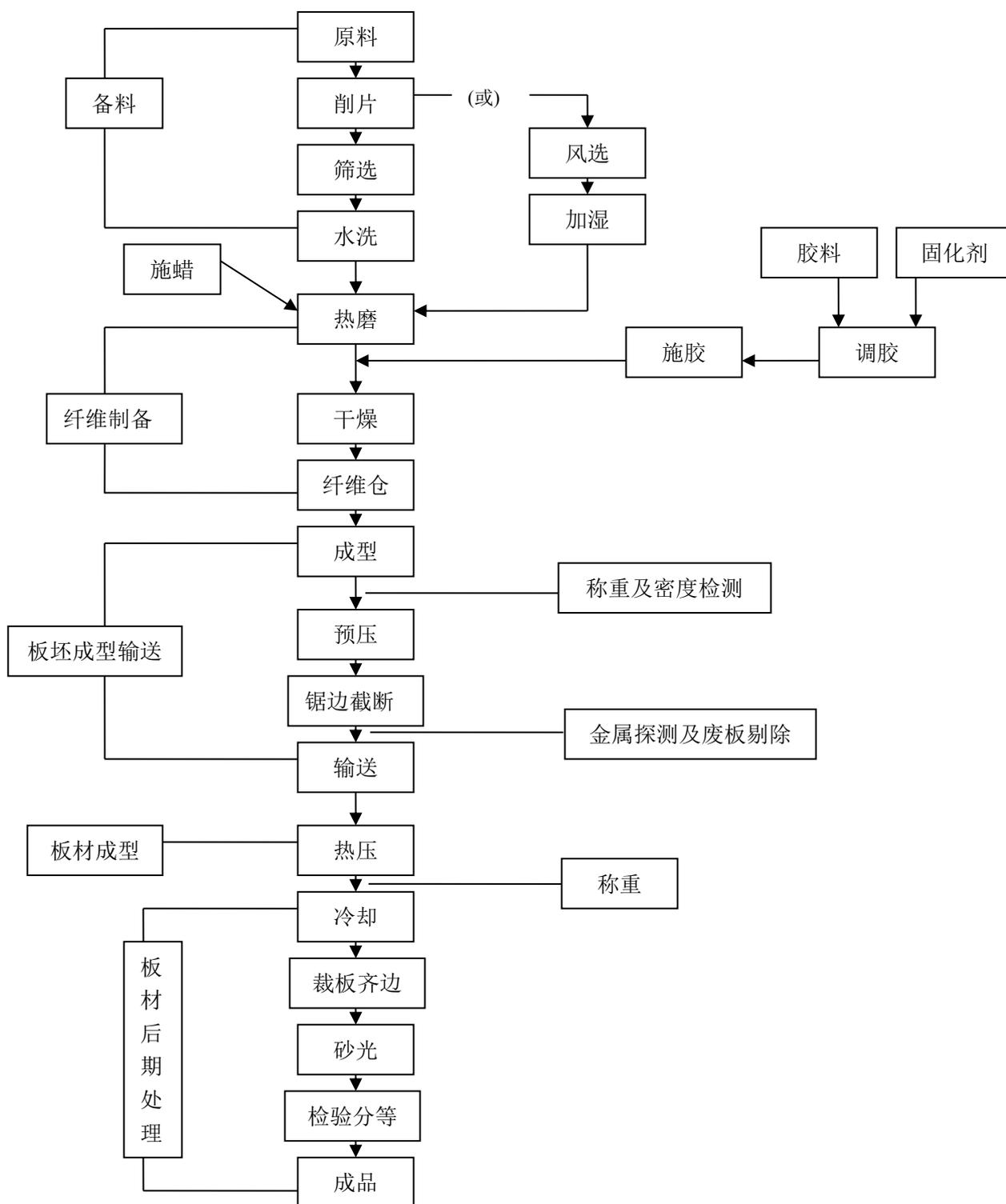


图 4-3 干法生产纤维板生产工艺流程

4.1.4.2 产污分析

(1) 备料工序

备料工序中的原料处理，为了保证加工后木片的规格和质量，原料的含水率不低于 35%~50%。对纤维板的原料常在原料处理工序采用木段热处理。对木段采用水煮、水与空气同时加热或蒸汽热处理。这个工序产生 COD 浓度很高的工业废水。

木片清洁工序有水洗或干洗两种处理手段。水洗是清除原料中杂物以及碎屑和树皮等。如果采用水洗工序，这个工序产生一部分木片水洗废水。

干洗采用风洗机进行，是利用不同质量的物体在气流作用下运动速度不同，从而将杂物与合格森片分离开来。

(2) 纤维热磨工序

热磨机产生少量的热磨废水。

(3) 纤维干燥工序

纤维干燥多采用管道干燥，主要由长 70~100m，直径 1~1.5m 管道为主干燥系统，管着端部安装旋风分离器使得干纤维与干燥气体相分离。旋风分离器上部的出风口处排出含有甲醛、酚类、非甲烷总烃、木粉尘的生产尾气。

(4) 热压工序

喷过胶粘剂的纤维成型后板坯再经过预压，再经过热压。在热压过程中板坯温度升高，胶层固化。木板本身植物纤维含有的有机质受热释放出含有气态污染物非甲烷总烃的气体；同时胶粘剂受热，胶粘剂中含有的游离态甲醛、游离态酚类及其它有机物受热也逸散出来，热压工序产生主要含有甲醛、酚类及非甲烷总烃的废气。

(5) 锯裁与砂光工序

锯裁机对纤维板按幅面规格要求进行锯裁，该工序产生锯屑、锯切粉尘。砂光工序产生砂光粉尘。

(6) 胶粘剂反应釜清洗、涂胶机清洗工序

对设备清洗产生清洗废水。

4.1.4.3 湿法纤维板

以水为成型介质，含水率超过 20%的成型板坯经干燥或热压制成的纤维板，湿法制板工艺一般不施加胶粘剂，是依靠纤维之间的交织及其自身固有的粘结物质使其结合成板。根据产品密度一般分为硬质纤维板、湿法中密度纤维板和软质纤维板。

湿法纤维板生产产生的污染物主要是废水污染物。在生产过程中一般不施加胶粘剂，所以不存在因胶粘剂产生的有机废气污染。国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011 年版）》中，将“湿法纤维板生产工艺”列为淘汰类。

4.1.5 有机胶粘剂表面装饰板

表面装饰是“为了提高人造板表面装饰性能，对人造板表面进行的各种装饰加工”。（《人造板及其表面装饰术语》GB/T18259-2009）。表面装饰板主要是以三种素板作为基材板，对其表面根据用途及性能进行各种装饰加工的人造板。通过对人造板基材加工赋予耐磨、耐热、耐水、耐腐蚀、阻燃等各种优良的性能。装饰加工手段多为贴面、表面涂饰、阻燃等处理。

4.1.5.1 表面装饰板的产污分析

（1）热压机热压工序

纤维板、刨花板、胶合板作为三种基材板在热压过程中释放出的含甲醛、酚类、非甲烷总烃的气态污染物

（2）锯边、开槽工序

锯边工序产生的锯边粉尘、开槽产生的粉尘。

4.1.6 无机胶粘剂水泥刨花板

水泥刨花板是以木质刨花为原料，以水泥为胶粘剂，添加其他化学助剂，经混合、搅拌、成型、加压和养护而制成的一种人造板。

水泥刨花板一般采用冷压法。化学助剂的作用是克服木材中有些成分对水泥的阻凝作用，促进水泥早强快凝，三氯化磷、硫酸钙、氯化钙、氟化钠和二乙醇胺等。

水泥刨花板生产存在的排污节点如下：

（1）水泥做为胶粘剂在干料传输过程中产生的水泥粉尘；

（2）水泥做为胶粘剂制成的板制品在锯边、砂光成板工序产生的粉尘。

4.1.7 无机胶粘剂石膏刨花板

石膏刨花板是以石膏作为胶粘剂，以木质刨花作为基体材料在其他化学材料参与下制成的一种板材。生产石膏刨花板所用的材料有三大类，即植物纤维原料、石膏原料及化学添加剂。化学添加剂的作用在于调节石膏的水化速度。如缓凝剂：硼酸、亚硫酸盐酒精废液、柠檬酸等；促凝剂如氯化钠、氟化钠、硫酸钠等。

石膏刨花板生产存在的排污节点如下：

（1）石膏做为胶粘剂在干料传输过程中产生的石膏粉尘；

（2）石膏做为胶粘剂制成的板制品在齐边、砂光成板工序产生的粉尘。

4.1.8 其他无机人造板

（1）矿渣刨花板

（2）粉煤灰刨花板

（3）菱苦土板

以上三种无机人造板的生产工艺与水泥刨花板生产过程相似。产生的污染物主要是粉尘。

4.2 行业排污现状

行业排污资料主要通过现场调研和问卷调查两种形式获取。通过问卷调查的生产企业共 26 家。从调查表中可以看出人造板企业产生的废水处理前呈弱酸性，COD 浓度高达 25000 mg/L、悬浮物 7000 mg/L、氨氮 154 mg/L、生化需氧量 2100 mg/L、甲醛 7 mg/L、挥发酚 0.1 mg/L；对人造板工业产生的废水采用生物处理后的废水呈中性，COD 浓度可降至 100 mg/L 以下、悬浮物 20 mg/L 以下、生化需氧量 30 mg/L 以下、甲醛 0.5 mg/L 以下、挥发酚 0.5mg/L 以下。

2013 年我国人造板及其相关企业废水年排放总量约为 3500 万吨；废水中 COD 排放量约为 11000 吨；废水中氨氮排放量约为 300 吨。

目前人造板企业对于生产工序中排放的含有甲醛、酚类及非甲烷总烃等污染物的有机废气，由于治理此类污染物处理成本高，企业针对此类污染物建设的治理设施极少，大多采用对原料的控制来减少此类污染物排放。对在生产过程中干燥工序、砂光工序废气中产生的粉尘（以颗粒物计），人造板企业采用除尘技术及设备，能使处理后颗粒物浓度达到 50mg/m³ 以下，除尘效率高达 99%。

2013 年我国人造板及其相关企业废气年排放总量约为 9,000,000 万标立方米；废气中粉尘年排放量是约为 7000 吨。

2010 年国家发布的“第一次污染源普查公报”中提到：粉尘排放量居前几位的行业有非金属矿物制品业 222.18 万吨、黑色金属冶炼及压延加工业 193.92 万吨、石油加工炼焦及核燃料加工业 59.51 万吨、木材加工及木竹藤棕草制品业 55.72 万吨。上述 4 个行业粉尘排放量合计占工业粉尘排放量的 69.6%。从数据中可以看出木材加工业作为行业排放粉尘大源被列入国家重点防治行业。

4.3 污染防治技术分析

4.3.1 水污染防治技术

人造板工业产生的废水主要包括木片原料的水洗废水、热磨工序挤出废水和合成树脂工艺废水（树脂制造过程中的排放水、人造板生产中调胶、施胶设备及管道系统的冲洗水）。

人造板工业废水中污染物控制指标是：pH、色度、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、甲醛、挥发酚。

4.3.1.1 含甲醛的废水处理

含甲醛的废水处理处理工艺流程见图 4-4。

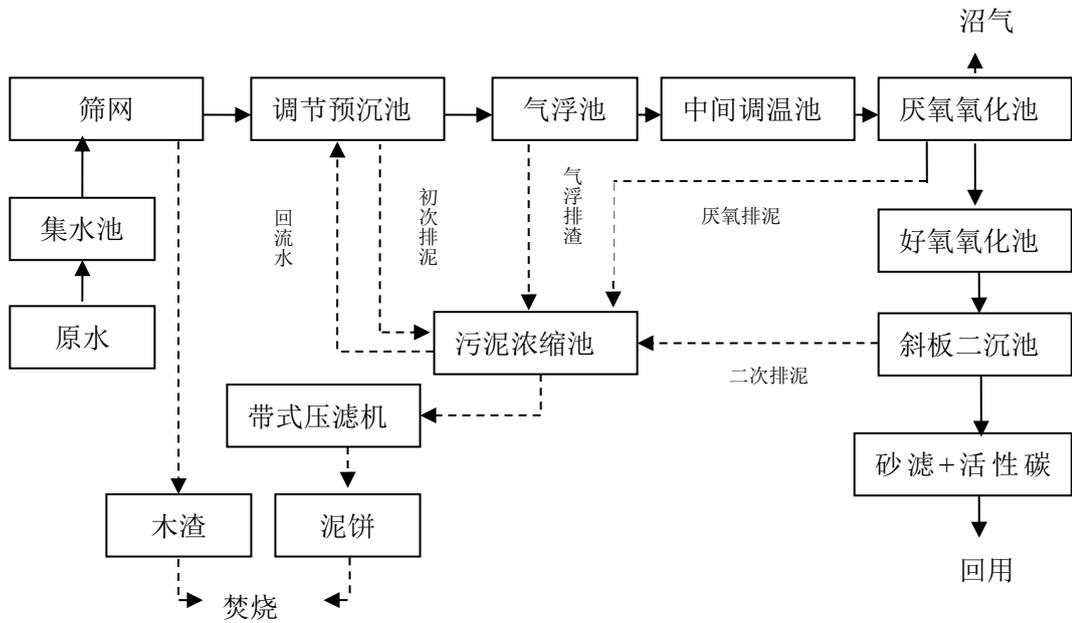


图 4-4 污水处理工艺流程

污水处理工艺特点：

- 1) 系统容积负荷大，具有较强的耐冲击负荷能力，可节约运行能耗。
- 2) 采用气浮机，去除了部分不易生化降解的有机化合物，使废水中粒径为 0.5~25 μm 的细小固体粘附在空气泡上，随气泡一起上浮在水面，使污染物以浮渣形式排除。不仅提高了化学需氧量、悬浮物等污染物处理效率，并保证了后续处理设施在相对较低污染负荷下正常运转。
- 3) 厌养及好氧生物氧化处理技术的结合使用，保证了废水中化学需氧量、生化需氧量、甲醛处理效果。
- 4) 采用内循环的好氧系统，污泥浓度高，抗冲击性强，同时具有脱氮除磷的效果。
- 5) 废水经处理后回用于生产，木渣、泥饼干化后用作锅炉燃料，沼气可回收综合利用，无二次污染，实现了清洁和文明生产。

经过处理后，废水中各项污染物指标如下表 4-2。

表 4-2 污水处理情况表

单位：mg/L (pH、色度除外)

处理工艺名称	污染物经处理后浓度值						
	化学需氧量	生化需氧量	悬浮物	pH	氨氮	色度(倍)	甲醛
原水	10000~40000	2900~12000	3000~5000	5.5~9.0	70~90	1000 以上	651
调质	10000	3000	2000	6.0~9.0	50	500	350
气浮	5000	1500	300	6.0~9.0	50	400	300
生物氧化(厌氧+好氧)+混凝沉淀	80~200	20~50	20~200	6.0~9.0	10~25	30~100	1.0~2.0
*过滤	100 以下	20 以下	20 以下	6.0~9.0	10 以下	30 以下	1.0 以下

*注：根据企业排水去向，过滤处理工艺是否需要设置企业可自行调整。

从上表可以看出, 经过调质、气浮、生物氧化、过滤等处理工艺处理后的污水达到了国家相关标准要求。

4.3.1.2 含酚的废水处理

含酚废水中经过生物转盘法(吸附-吸氧-氧化分解过程)进行生物处理后, 初始浓度约 1000mg/L 的含酚废水去除率 99%以上。含酚废水几种处理方法比较如下表 4-3。

表 4-3 含酚废水处理技术比较

处理技术	处理效率	优点	缺点	其它事项
氯化处理	97.5%		对投氯量、反应时间需进行严格控制, 为防止产生氯酚, pH 应控制 7~10。	处理低溶度含酚废水
生物氧化+过氧化氢处理	99%	1、过氧化氢是良好的酚氧化剂, 反应时间短, 不易产生氯酚, 在室温及低温均可。 2、处理费用较低。		可处理高浓度含酚废水
臭氧处理	99%	1、工艺简单、安全可靠。 2、不产生氯酚臭味, 对去除废水中的酚、硫化物、氰、化学需氧量、生化需氧量、油类及杀菌、脱色效果明显。	耗电量大, 处理费用较高。	*较高浓度含酚废水处理效果比低浓度含酚废水效果好。
燃烧法	100%	设备投资较少	废水中酚类物质不易破坏, 对热量供应需求大(800~1000°C 雾化), 且酚类不能回收。	为了避免处理成本过高, 应在有多余热量及廉价燃料条件下。
电解法	75%	工艺简单, 易于操作	酚氧化速度受电解液浓度、电流密度、电解时间、水温及极板间距影响。	酚在处理过程中绝大部分转化成有机酸, 仅 6%~17%氧化成二氧化碳。
化学氧化+活性炭吸附处理	85%		处理成本高。	含高分子化合物的酚类化合物废水, 先进行化学氧化, 促使某些高分子化合物转化为低分子化合物, 再用活性炭吸附。

*注: 经研究, 酚浓度较高条件下, 易被臭氧分解, 而在低浓度下则不易被臭氧分解。

酚类污染物处技术效果如下表 4-4。

表 4-4 酚类污染物处理技术效果分析

处理工艺名称	酚类污染物经处理后浓度值(mg/L)	脱酚效率
原水	>1000	—
回收	150~200	80%~85%
生物厌氧法	15~20	80%~90%
生物好氧法	0.2~0.6	97%~99%
过氧化氢处理	0.02~0.05	—
工程实例(回收+厌氧+好氧)	0.23	—

4.3.1.3 人造板厂水污染防治工程实例

国内现有人造板企业对生产过程中产生的废水采用的水污染防治技术大多是生物处理+沉淀。企业废水执行的排放标准决定了企业具体采用几级处理工艺使污染物出水浓度达到相关的排放标准要求。国内目前人造板企业采用的废水治理工艺效果如下表 4-5。

表 4-5 企业废水治理工艺效果统计 (单位: mg/L, pH 值除外)

序号	企业规模	产品名称	废水处理工艺	pH		化学需氧量		悬浮物		氨氮		生化需氧量		甲醛		挥发酚	
				处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后
1	中型	中密度纤维板	调质+气浮+A/O+斜板沉淀	8.5	7.3	2190	46	344	13	80	4	1320	22	—	—	0.1	0.003
2	中型	纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀	4~5	7.0	12000	150	4300	15	100	6	7200	45	42	0.9	4.8	0.3
3	大型	刨花板、中纤板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀	7.65	7.99	2228	24	164	18	14.28	0.38	1335	11	7.51	0.17	0.19	0.04
4	大型	纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀	4.5-5.0	7.0	25000	200	7000	150	96	8	15000	60	36	0.7	—	—
5	中型	中密度纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀	—	7.9	6950	137	1630	16	74	7	4120	26	2.35	0.278	—	—
6	中型	中密度纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀	6.41	6.58	7525	90	2855	60	124	8	2101	25	1.54	0.17	—	—
7	大型	纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀+过滤	5.3-6.0	7-9	22000	40	2000	15	90	0.5	12900	13	3.3	0.25	—	—
8	中型	中\高密度纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀+过滤	7.42	7.4	14600	35	2900	16	113	0.78	8760	14	0.78	0.09	—	—
9	大型	中密度纤维板	调质+气浮+A/O ² +斜板沉淀+过滤	—	7.65	8760	62.3	1100	27.5	90	5	5260	18	2.06	0.38	0.76	0.08

4.3.2 大气污染防治技术

4.3.2.1 有机挥发性气体控制技术

人造板工业产生的废气中包括的污染物是：甲醛、酚类、非甲烷总烃、颗粒物。其中甲醛、非甲烷总烃属于挥发性有机物。挥发性有机物控制技术基本分为两大类：

第一类是以改进工艺技术、更换设备和防止泄漏为主的预防性措施；

第二类是以末端治理为主的控制性措施。

末端控制技术基本又分为两类，一是采用物理方法将挥发性有机物回收，二是通过生化反应将挥发性有机物氧化分解为无毒或低毒物质。

酚类是半挥发性有机物，其控制技术可以参照挥发性有机物的控制措施。

(1) 预防性控制措施

① 使用替代品

用不易挥发或不挥发的溶剂替代易挥发的溶剂，生产所用原料要符合绿色要求，对人体有害的化工原料尽量使用无毒代用品。如木制品制造中使用的漆按挥发份特点分类可分为溶剂型漆、无溶剂型漆、水性漆、粉末涂料等。家具制造过程产生的有毒有害的挥发性气体苯系物是由溶剂型漆在使用过程中挥发出来。为了减少苯系物的挥发，木制家具生产过程中可以用无溶剂型漆或水性漆、粉末涂料替代溶剂型漆。

② 改进生产工艺、生产设备

生产及应用低摩尔比的、改性的脲醛树脂胶。开发无胶胶合工艺。生产设备的制造技术能够满足生产过程中清洁生产要求。

③ 对贮存设备泄漏的控制

对贮存含有挥发性有机物的容器设备做好防止液体泄漏、气体逸散的措施。如采用合适的密封件、正确安装使用、及时进行检查、维护等。

(2) 末端治理控制措施

① 冷凝法

挥发性有机气体浓度在 5,000ppm (0.5%) 以上，用冷凝法对其进行回收效率在 50%~85%之间；若浓度超过 10,000ppm (1%) 以上，则效率可达 90%。在实际应用中，常将该方法与吸附法、焚烧法和用溶剂吸收等联合使用，从而降低运行成本。

② 吸附法

吸附法适于处理风量含有低浓度挥发性有机化合物的废气，对浓度在 50 ppm 以下的挥发性有机气体，去除效率达 95%以上。吸附法用于回收挥发性有机物，具有范围大与操作费用低等优点。

最常用的吸附系统是以活性炭作为吸附剂，主要是因为活性炭对某些特定挥发性有机化合物的物理吸附效果良好，而且容易回收及再生。一个设计良好的吸附系统效率可 95%以上，而挥发性有机化合物的

去除效率与废气中有机成份的浓度、物化性质及气流特性等有关。入口废气浓度会受限于吸附床的吸附能力或吸附热量产生高热及可燃性蒸汽的安全问题，一般最大的进气浓度约 10,000ppm，处理后之排出浓度在一般正常操作下，约可降到 50~100 ppm，甚至更低。

③ 吸收法

一般使用吸收法分解及纯化含高浓度挥发性有机化合物的气体，因此当废气中含有高浓度、溶解性及反应性的污染物，采用吸收法可达到较高的效率。吸收法的设备一般有喷雾塔、填充式洗涤塔及板状式洗涤塔。企业基于经济性与效率的考虑，常使用填充式洗涤塔。

挥发性有机污染物初始浓度为 5000 ppm 时，洗涤吸收率可达 98%以上，VOCs 初始浓度为 300 ppm 时，只要 VOCs 在洗涤吸收剂中的溶解度大，洗涤吸收率仍可达 90%。

④ 膜分离法

将气体混合物在一定的压力梯度作用下通过特定的薄膜，对于不同气体具有不同的透过速度，从而使混合物中的不同组分得以分离。选择不同结构的膜，就可以分离不同的气态污染物，这就是气态污染物的膜分离法。但考虑到该种处理技术的经济效益，因此目前我国人造板工业处理挥发性有机污染物的企业没有采用此种处理技术。

⑤ 焚烧法

焚烧法是利用挥发性有机污染物易燃烧性质进行处理的一种方法。有机污染物气体进入燃烧室后，在足够高温、过量空气、湍流的条件下，进行完全燃烧，最终分解成二氧化碳和水。焚烧法适用于成分复杂、高浓度的 VOCs 气体，具有效率高、处理彻底等优点。对于高风量低浓度挥发性有机废气，可采用浓缩处理后焚烧，即吸附浓缩/脱附焚烧技术。

⑥ 生物法

生物处理是把气态污染物用吸收剂吸收，使之从气相转移到液相（固相）载体，然后再利用微生物的生命活动过程把载体上吸附的污染物转化为低害甚至无害物质的处理方法。

生物处理的工艺过程如下图 4-5。

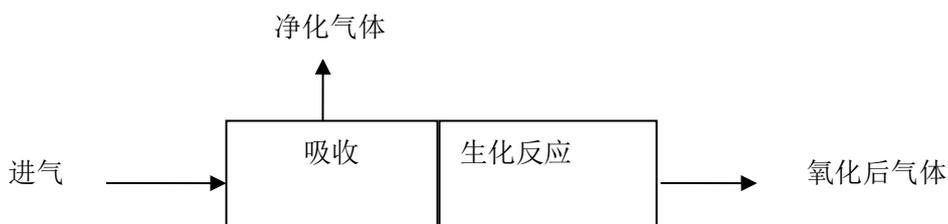


图 4-5 生物处理工艺

4.3.2.2 处理有机废气工程实例

废气处理工艺流程如下图 4-6。

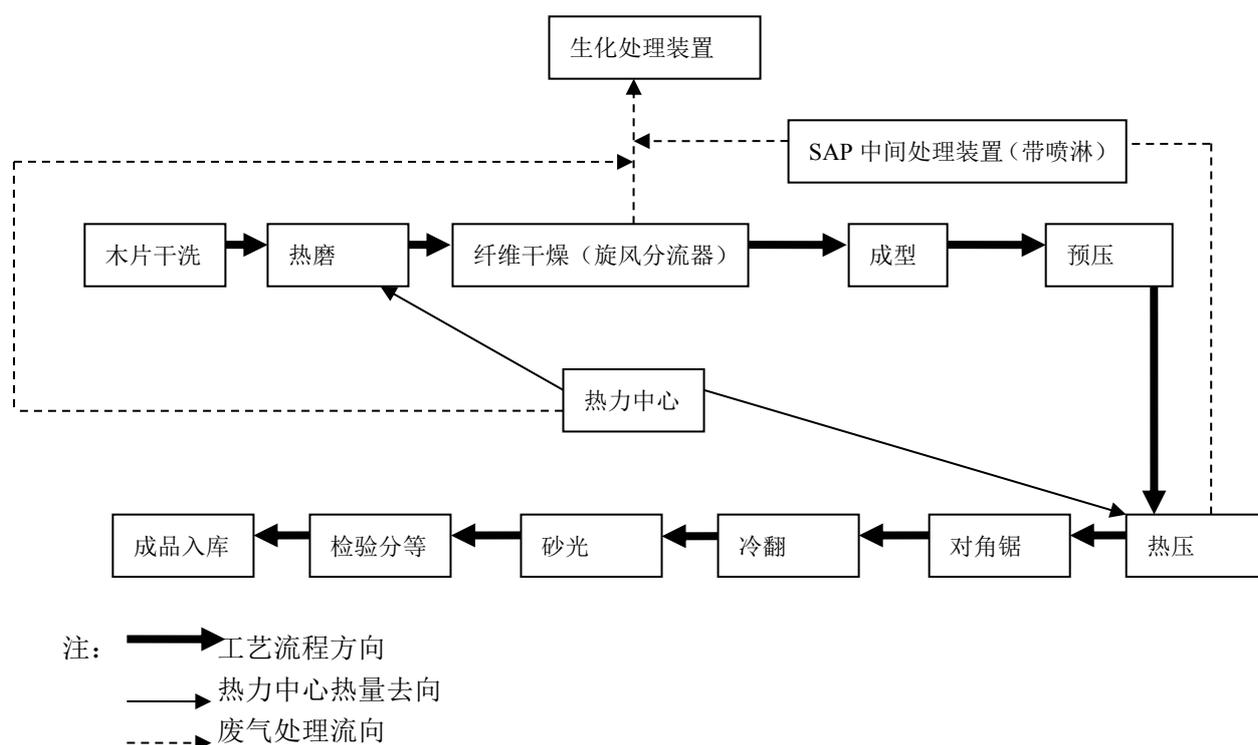


图 4-6 生产工艺流程图

工艺说明：

(1) 企业纤维干燥工序采用的设备是旋风分流器，经旋风分流器排出的气体进入生化处理装置；企业热压工序产生的热压尾气经过 SAP 中间处理装置（去除热压尾气中的胶、石蜡，并带喷淋装置）后，并入干燥工段尾气进入生化处理装置被处理。

(2) 企业制胶原料罐排出的气体经喷淋装置后通入热力中心的动力锅炉内进行燃烧（燃烧温度大于 1000℃），锅炉燃烧后排出的废气也通过管道进入生化装置被处理。

人造板企业对有机废气的处理效果如下表 4-6。

表 4-6 企业对有机废气的处理技术及效果统计

企业序号	产品	废气治理设施名称	对应工序	排气筒高度(米)	废气排放量((m ³ /h) 立米/小时)	处理前甲醛(mg/m ³)	处理后甲醛(mg/m ³)
1	纤维板	生物法处理装置	干燥	55	430000	—	0.36
			热压				
2	纤维板	生物法处理装置	干燥	35	200000	48	8.4
			热压			40	
3	纤维板	生物法处理装置	干燥	30	250000	37	6.9
			热压			22	
4	细木工板	生物法处理装置	热压	35	150000	35	4.3
5	纤维板、刨花板	生物法处理装置	干燥	55	450000	42	1.6
			热压			27	
		RTO 燃烧	制胶	30	60000	379	0.55

4.3.2.3 粉尘（以颗粒物计）污染控制技术

人造板企业的粉尘源（颗粒物）来源可分为有机物粉尘源与无机物粉尘源两类。有机物粉尘源是指在生产过程中，由于加工刀具或砂带与木材的相互作用而从木材剥离的颗粒状或片状木质纤维片段及非木质材料（竹材、棉秆、甘蔗渣、芦苇等）做为生产原料在加工过程中形成的颗粒物或纤维片断。无机物粉尘来源是使用水泥、石膏、粉煤灰、矿渣等做无机物胶粘剂生产特定人造板材的过程中产生的水泥粉尘、石膏粉尘、粉煤灰尘、矿渣尘。

常规的粉尘治理方法是在车间配备除尘系统，将产生的粉尘通过吸料器的吸集，管道的输送，和除尘器的分离最终将粉尘统一贮存至料仓中，以保证车间内的环境空气质量。设计良好的除尘系统能够有效地处理各种机床产生的木粉尘。

人造板生产线普遍采用的除尘装置为旋风分离器与袋式除尘器。板材裁边或横截产生的锯屑一般通过吸气管道先送至旋风分离器，一些生产线还配有袋式除尘器对旋风分离器出口的排气进行二次除尘。砂光过程产生的细木粉则直接由袋式除尘器进行过滤分离。企业袋式除尘器处理效果如下表 4-7。

表 4-7 企业袋式除尘器运行状况

废气治理设施名称	对应工序	排气筒高度（米）	废气排放量（ m^3/h ）立米/小时	经该治理设施处理后废气中污染物浓度	
				颗粒物处理前（ mg/m^3 ）	颗粒物处理后（ mg/m^3 ）
布袋除尘器	锯切	15	30000	—	0.7
布袋除尘器	砂光	15	110000	—	1.2
布袋除尘器	砂光	15	18000	—	4
热力中心木渣布袋除尘器	木片干洗	15	3000	—	5

5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析

（1）甲醛

化学分子式 $HCHO$ ，分子量：30.03。是一种无色，有强烈刺激型气味的气体。易溶于水、醇和醚。甲醛在常温下是气态，通常以水溶液形式出现。甲醛可经呼吸道吸收，其 40% 的水溶液称为福尔马林，此溶液沸点为 $19^{\circ}C$ ，故在室温时极易挥发，随着温度的上升挥发速度加快。对人体的皮肤和粘膜具有刺激作用，进入人体后易对人的中枢神经系统视网膜产生损害。属于严重危害人体健康、具有致癌性的污染气体。甲醛的还原性很强，易与多种物质结合，且易于聚合。含甲醛的废水排入水体后，能消耗水中的溶解氧，影响水质。

（2）挥发酚

酚类为原生质毒，属于高毒物质，人体摄入一定量时，可出现急性中毒症状；长期饮用被酚污染的水，可引起头昏、出疹、瘙痒、贫血及各种神经系统症状。水中含低浓度（ $0.1\sim 0.2mg/L$ ）酚类时，可使生长鱼的鱼肉有异味，高浓度（ $>5 mg/L$ ）时则会造成中毒死亡。含酚浓度高的废水不宜用于农田灌溉，否则

会使农作物枯死或减产。

(3) 非甲烷总烃

通常是指除甲烷以外的所有可挥发的碳氢化合物（其中主要是 C₂~C₈），又称非甲烷总烃。大气中的 NMHC 超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

6 标准主要技术内容

6.1 标准适用范围

本标准规定了人造板工业企业及其生产设施的水污染物和大气污染物排放限值、监测和监督管理要求。

本标准适用于现有人造板工业企业或生产设施的水污染物和大气污染物排放管理，以及人造板工业建设项目的环评、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的水污染物和大气污染物排放管理。

人造板企业自行制备胶粘剂产生的污染物排放适用相应的国家胶粘剂行业污染物排放标准。

6.2 标准结构框架

本标准的主要内容包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、污染物排放控制要求、污染物监测要求、标准的实施与监督六部分。其中，污染物排放控制要求是标准的主体部分。

本标准对现有企业和新建企业分别提出控制要求。对于新建企业，自 2016 年 1 月 1 日起，执行该标准中表 1 和表 3 的排放限值。对于现有企业，根据目前污染物控制水平，设置一段时间缓冲期，自 2018 年 1 月 1 日起执行该标准设立的表 1 和表 3 排放限值。另外，根据环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为，在上述地区的企业执行本标准规定的水、大气污染物特别排放限值。执行污染物特别排放限值的区域范围、时间由国家环境保护行政主管部门或省级人民政府确定。

6.3 术语和定义

本标准中定义了人造板工业、单板、胶合板、刨花板、纤维板、湿法纤维板、干法纤维板、基材（素板）、表面装饰板、排水量、单位产品基准排水量、公共污水处理系统、直接排放、间接排放、挥发性有机物、非甲烷总烃、标准状态、现有企业、新建企业、企业边界等 20 个术语。

6.4 污染物项目的选择

根据人造板行业的产排污情况以及相关污染物的环境影响，结合我国当前环境污染防治的形势及要求，确定本标准的污染物项目如下：

1) pH 值、色度、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷为人造板废水综合性污

染物指标。甲醛、挥发酚为废水特征污染物指标；

2) 颗粒物、非甲烷总烃为人造板废气综合指标，甲醛、酚类为废气特征污染物指标。

6.5 污染物排放限值的制定

6.5.1 水污染物排放限值制定

6.5.1.1 制定原则

以先进的生产工艺和污染物排放治理技术为主要原则，既要具有经济技术的可行性，也要兼顾一定的前瞻性。保持行业的可持续发展性，促进产业推行清洁生产工艺和升级污染防治技术，水污染物排放限值与国内的水污染物排放标准有延续性，与发达国家的水污染物排放标准有可比性。

6.5.1.2 制定依据

1) 水污染物直接排放和间接排放限值确定

水污染物排放限值是依据污控技术的处理能力，并参考《污水排放城市下水道水质标准》（CJ343-2010）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）以及《污水综合排放标准》中1998年以后建设项目执行的标准等确定。

2) 特别排放限值确定

一般地区排放标准是污染源排放污染物行为最基本的控制要求，而对于隶属环境敏感地区的企业，必须执行更为严格的排放标准。特别排放限值适用于国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，其执行的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。本标准中水污染物和大气污染物特别排放限值主要依据国际先进的可行技术制定。

水污染物的限值确定情况一览表见表 6-1。

表 6-1 水污染物的限值确定情况一览表

单位: mg/L(pH、色度除外)

标准	pH	色度 (倍)	悬浮物	生化需 氧量	化学需 氧量	氨氮	总氮	总磷	甲醛	挥发酚	
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级	6~9	50	70	20	100	15	/	0.5	1.0	0.5	
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 二级	6~9	80	150	30	150	25	/	1.0	2.0	0.5	
新加坡标准(排入水体)	6~9	70 Lovibond unit	50	50	100	/	/	/	/	0.2	
新加坡标准(排入控制 水体)	6~9	70 Lovibond unit	30	20	60	/	/	/	/	0	
日本(保护生活环境项 目)	5.8~8.6	/	200(日 平均 150)	160(日 平均 120)	160(日平 均 120)	/	/	/	/	5(苯 酚)	
德国(涂料与清漆树脂 生产废水)	/	/	/	20 合格 随机样 本或两 小时混 合样本	120 合格 随机样 本或两 小时混 合样本	/	/	/	/	/	
美国(使用热塑性树脂 类生产企业) D 类	日最大 值及平 均每月 最高值 均为 6~9(现 源与新 源)	/	TSS 日 最大值 130, 平 均每月 最高值 40(现 源与新 源)	日最大 值 64, 平均每 月最高 值 24 (现源 与新源)	/	/	/	/	/	/	
美国(使用热固性树脂 类生产企业) E 类	日最大 值及平 均每月 最高值 均为 6~9(现 源与新 源)	/	TSS 日 最大值 214, 平 均每月 最高值 67(现 源与新 源)	日最大 值 163, 平均每 月最高 值 61 (现源 与新源)	/	/	/	/	/	/	
本标准 取值	新建直排	6~9	30	20	20	60	8	20	1.0	1.0	0.5
	新建间排	6~9	80	60	150	300	40	40	2.0	5.0	1.0
	特别直排	6~9	20	10	10	50	5	15	0.5	1.0	0.5
	特别间排	6~9	50	30	100	200	25	30	1.0	2.0	0.5

6.5.1.5 水污染物排放限值支持性技术

采用人造板工业废水处理的适用技术作为其水污染物排放限值的支持性技术。不同废水处理技术对本行业的主要污染物处理效果与排放限值比较如下表 6-2。

表 6-2 不同处理技术处理效果与本标准排放限值比较

单位：mg/L(pH、色度除外)

处理技术	pH	色度（倍）	悬浮物	生化需氧量	化学需氧量	氨氮	甲醛	挥发酚
生物处理+混凝沉淀	6~9	30~100	20~200	20~50	80~200	10~25	1.0~2.0	0.214
生物处理+混凝沉淀+砂滤	6~9	30 以下	20 以下	20 以下	100 以下	10 以下	1.0 以下	0.2 以下
生物处理+混凝沉淀+砂滤+活性炭滤	6~9	10 以下	20 以下	20 以下	50 以下	5 以下	0.5 以下	0.05 以下
新建直排	6~9	30	20	20	60	8	1.0	0.5
特别直排	6~9	20	10	10	50	5	1.0	0.5

从以上数据可以看出，现有企业、新建企业与执行特别排放限值的企业采用生物处理+混凝沉淀+过滤（砂滤、活性炭滤）的水处理技术完全能够达到本标准规定的污染物排放限值要求。

6.5.2 大气污染物排放限值制定

大气污染物排放限值的确定原则如下：

1) 以先进的或适度先进的生产工艺的大气污染物产生水平作为制定人造板工业大气污染物排放限值的依据；

2) 以现有与人造板废气排放相关标准数据为依据。

基于以上原则拟定大气污染物排放限值，限值确定一览表见表 6-3。

表 6-3 大气污染物排放限值确定情况一览表

污染物名称	本标准限值 (素板生产热压工序限值/其它工序限值)			参考标准 (单位: mg/m ³)											
				大气污染物综合排放标准 GB16297-1996		环境空气质量标准 GB3095-2012		北京地标 DB11-501-2007			清洁生产标准 人造板行业 中密度纤维板 HJ/T315—2006		德国	荷兰	欧盟
	排放	特排	边界	新建	边界	二级 (年平均)	I时段	II时段	边界	一级/二级	三级			—	无组织排放
颗粒物	20/10 (干燥工序限值/其它工序限值)	10/5 (干燥工序限值/其它工序限值)	1.0	120	1.0	200μg/m ³ (TSP); 70μg/m ³ (PM ₁₀); 35μg/m ³ (PM _{2.5})	100 (木粉尘)	20(木粉尘)	肉眼不可见(木粉尘)	≤2 (污染物排放限值指的是企业末端治理前“作业环境空气中污染物浓度)	≤3 (污染物排放限值指的是企业末端治理前“作业环境空气中污染物浓度)	≤0.20kg/h(总尘质量流量)或≤20mg/m ³ (总尘质量浓度) 木质纤维板生产装置排放限值:≤5mg/m ³ (总尘,磨床);≤10mg/m ³ (总尘,间接燃油干燥机(湿));≤15mg/m ³ (总尘,其他干燥机(湿))	质量流量<500g/h:(1)≤10mg/Nm ³ (采用布袋或其它过滤方式时排放浓度限值);(2)≤50 mg/Nm ³ (采用非过滤方式时颗粒物的排放浓度限值) 质量流量≥500g/h:(1)≤10mg/Nm ³ (采用布袋或其它过滤方式时排放浓度限值);(2)≤25 mg/Nm ³ (采用非过滤方式时颗粒物的排放浓度限值)		
甲醛	5/5	5/5	0.2	25	0.2	/	15	5	0.05	≤0.3	≤0.5	≤20 mg/Nm ³ (质量流量≥100g/h)	≤20 mg/Nm ³ (质量流量≥100g/h)		
酚类	20/15	15/10	0.08	100	0.08	/	100	20	0.02			≤20 mg/Nm ³ (苯酚,质量流量≥100g/h)	≤20 mg/Nm ³ (苯酚,质量流量≥100g/h)		
非甲烷总烃	70/60	60/50	4.0	120	4.0	/	100	50	2.0					木材和塑料胶合作业:≤30g/m ² (溶剂消耗量>5吨/年)	25 mg/m ³ (溶剂使用量为15~25吨/年)或20 mg/m ³ (溶剂使用量大于25吨/年)

6.5.4 大气污染物排放限值支持性技术

采用人造板企业产生废气的适用技术作为其大气污染物排放限值的支持性技术，见表 6-4。

表 6-4 人造板企业产生废气处理技术的适用技术一览表

废气污染物	废气处理技术		
	现有企业	新建企业	执行特别排放限值的企业
颗粒物	除尘器	除尘器	除尘器
甲醛	吸收+吸附	吸收+吸附	吸收+吸附；焚烧
酚类	吸收+吸附；焚烧	吸收+吸附；焚烧	吸收+吸附；焚烧
非甲烷总烃	吸收+吸附；焚烧	吸收+吸附；焚烧	吸收+吸附；焚烧

6.6 其他污染控制指标限值的确定

6.6.1 单位产品基准排水量确定原则及依据

为了控制人造板工业企业通过加大排水量而稀释排放的行为，本标准针对人造板工业单位产品设置了基准排水量。

2008 年出版的《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中排污系数的概念：排污系数即污染物排放系数，指在典型工况条件下，生产单位产品（使用单位原料）所产生的污染量经末端治理设施削减后的残余量，或生产单位产品（使用单位原料）直接排放到环境中的污染量。对于本标准中的“单位产品基准排水量”定义是“指用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废水排放量的上限值。”根据定义的涵义，本标准确定的单位产品基准排水量采用了全国第一次污染源普查工业污染源产排污系数手册中提供的数据指标（该数据得到了人造板生产企业及国家相关部门的验证认可，并已经公开发布）。本标准引用“2021 胶合板制造业产排污系数表”、“2022 纤维板制造业产排污系数表”、“2023 刨花板制造业产排污系数表”、“2029 其他人造板制造业-重组装饰材/饰面人造板/细木工板产排污系数表”中的核算数据确定了新建企业、特别排放限值中单位产品基准排水量限值。

(1) 单位产品基准排水量的“单位产品”的定义是以中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会发布的《人造板及其表面装饰术语》（GB/T18259-2009）人造板定义中包含的“胶合板、刨花板、纤维板及其表面装饰板等产品”作为“单位产品”定义的主要分类。由于同一种产品因为采用不同的原料，加工过程中需要采用不同的前处理工序，前处理工序的不同导致同一种产品最终产生的污染物排放总量不同，因而单位产品基准排污量也随之不同。根据人造板工业企业因原料不同而产生排污量不同的这种特点，本标准根据原料类别而采用了不同的单位产品基准排污量。

(2) 各种板材的单位产品基准排污量均以各种板材相似生产工艺的最大工业污染物产排污系数作为本标准的控制限值。

2007 年全国第一次污染源普查排污系数（木材制造业）如下表 6-5。

表 6-5 2007 年全国第一次污染源普查排污系数（木材制造业）

产品名称	原料类别	工艺名称	规模等级	工业废水量 排污系数(吨/ 立方米-产品)
普通胶合板	外购单板, 自制胶反应釜清洗	涂胶机每天清洗, 热压胶合, 板材砂光	所有规模	0.034
普通胶合板	原木, 松木类木材, 自制反应釜每天清洗	木段蒸煮, 单板干燥, 涂胶机每天清洗, 热压胶合, 板材砂光	所有规模	2.034
刨花板	木材	多层加压	所有规模	0.05
		单层加压	≤10 万立方米/年	0.041 0.102
			≥10 万立方米/年	0.108
		连续平压	所有规模	0.08
干法纤维板(中密度或高密度纤维板)	木片	干法成型, 连续平压, 木片水洗	所有规模	0.5
		干法成型, 多层平压, 木片水洗	所有规模	0.5
	木片或枝桠材	干法成型, 多层平压, 木片不水洗, 产生热磨挤压废水	所有规模	0.006
		干法成型, 多层平压, 木片不水洗	所有规模	0
人造板表面装饰板	原木, 人造板	单板(薄木)贴面	所有规模	5.32
	单板(薄木)人造板	单板(薄木)贴面	所有规模	0.027
饰面人造板-热固性树脂装饰层压板(俗称防火板)	胶粘剂, 原纸	浸渍纸层积高温高压	所有规模	3.89
合成树脂浸渍贴面板	人造板, 胶粘剂, 原纸	浸渍纸贴面	所有规模	2.16

参照污染源普查排污系数及污染减排的发展要求, 拟定的本标准对人造板工业单位产品基准排水量限值规定如下表 6-6。

表 6-6 人造板工业单位产品基准排水量

控制项目	种类	新建企业	执行特别排放限值的企业	
单位产品 基准排水 量	胶合板	原木	1700 m ³ /10 ³ m ³ 产品	1500 m ³ /10 ³ m ³ 产品
		外购单板	30 m ³ /10 ³ m ³ 产品	25m ³ /10 ³ m ³ 产品
		其它原料	30 m ³ /10 ³ m ³ 产品	25m ³ /10 ³ m ³ 产品
	刨花板	木材	90 m ³ /10 ³ m ³ 产品	80 m ³ /10 ³ m ³ 产品
		其它原料	50 m ³ /10 ³ m ³ 产品	45 m ³ /10 ³ m ³ 产品
	纤维板	木片或枝桠材	400 m ³ /10 ³ m ³ 产品	300 m ³ /10 ³ m ³ 产品
		其它原料	10 m ³ /10 ³ m ³ 产品	7 m ³ /10 ³ m ³ 产品
	表面装饰板		4.5 m ³ /10 ⁴ m ² 产品	4 m ³ /10 ⁴ m ² 产品
	其它人造板产品		100m ³ /10 ³ m ³ 产品	80 m ³ /10 ³ m ³ 产品
			2.5 m ³ /10 ⁴ m ² 产品	2 m ³ /10 ⁴ m ² 产品

7 实施本标准的环境效益及经济技术分析

7.1 实施本标准的环境（减排）效益

通过严格执行本标准, 将促进我国人造板工业推行清洁生产, 加快技术改造, 提高水和大气污染防治的水平, 提高原料、能源、水资源的利用率, 减少物料流失, 削减水和大气污染物排放量。

7.1.1 水污染物减排评估

按照国家总量减排的目标要求，在“十二五”期间，COD 总量减排指标为-8%，氨氮总量减排指标是-10%。本标准对人造板工业水污染物 COD、氨氮减排情况进行评估。2013 年我国人造板工业废水排放量约为 3500 万吨，实施本标准后，全国现有人造板企业废水 COD 排放浓度由 150 mg/L 降至 60 mg/L，COD 削减量约为 3150 吨；若执行特别排放限值 COD 排放浓度降至 50 mg/L，COD 排放削减量将达 3500 吨。实施本标准后，全国现有人造板企业废水中氨氮排放浓度由 25 mg/L 降至 8 mg/L，氨氮削减量约为 595 吨；若执行特别排放限值氨氮排放浓度降至 5 mg/L，氨氮排放削减量将达到 700 吨。由上可见，本标准实施后人造板工业水污染物中化学需氧量排放量削减 60%~67%，氨氮排放量削减 68%~80%。

7.1.2 大气污染物减排评估

目前我国人造板工业废气排放量是 9000000 万标 m³，2013 年人造板工业颗粒物排放量约为 7000 吨，实施本标准后，我国人造板工业颗粒物排放浓度降至 10 mg/m³~20 mg/m³，颗粒物削减量为 5200 吨~6100 吨；若执行特别排放限值，颗粒物排放浓度降至 5 mg/m³~10mg/m³，颗粒物削减量为 6100 吨~6550 吨。由上可见，本标准实施后人造板工业大气污染物颗粒物的排放量削减 74%~94%。

7.2 实施本标准的经济技术分析

7.2.1 企业治理方面的投资及成本

7.2.1.1 企业废水治理方面的投资及成本

由于木材中所含的木质素、单宁酸及抽提物等有机物，并且在生产过程中使用有机胶粘剂，所以人造板生产企业产生的废水中 COD 浓度很高，废水 pH 呈酸性，废水中含有甲醛、挥发酚。处理人造板企业产生的废水主要采用生化法。根据企业废水日处理能力，废水治理设施的建设及运行费用如下表 7-1、7-2、7-3。

表 7-1 200 吨/日废水治理建设及运行费用

	费用	备注
构筑物	55 万元	调节池、A ² /O 池、斜板沉淀池、中间水池、出水池、污泥池、综合设备间
主要设备	85 万元	调节池单元、气浮单元、A ² /O 单元、过滤单元（砂滤罐、活性炭过滤罐）、污泥脱水单元、其他辅助设备及其材料
废水治理工程直接费用：140 万元		
动力费用	2.1 元/吨水	吨水电耗费用
人工费用	1 元/吨水	吨水人员费用
药剂费	1 元/吨水	碱、混凝剂及絮凝剂
合计污水处理运行成本：4.1 元/吨水		

表 7-2 400 吨/日废水治理建设及运行费用

	费用	备注
构筑物	90 万元	调节池、A ² /O 池、斜板沉淀池、中间水池、出水池、污泥池、综合设备间

主要设备	100 万元	调节池单元、气浮单元、A ² /O 单元、过滤单元（砂滤罐、活性炭过滤罐）、污泥脱水单元、其他辅助设备及材料
废水治理工程直接费用：190 万元		
动力费用	1.5 元/吨水	吨水电耗费用
人工费用	0.5 元/吨水	吨水人员费用
药剂费	0.8 元/吨水	碱、混凝剂及絮凝剂
合计污水处理运行成本：2.8 元/吨水		

表 7-3 800 吨/日废水治理建设及运行费用

	费用	备注
构筑物	150 万元	调节池、A ² /O 池、斜板沉淀池、中间水池、出水池、污泥池、综合设备间
主要设备	120 万元	调节池单元、气浮单元、A ² /O 单元、过滤单元（砂滤罐、活性炭过滤罐）、污泥脱水单元、其他辅助设备及材料
废水治理工程直接费用：270 万元		
动力费用	0.9 元/吨水	吨水电耗费用
人工费用	0.2 元/吨水	吨水人员费用
药剂费	0.7 元/吨水	碱、混凝剂及絮凝剂
合计污水处理运行成本：1.8 元/吨水		

7.2.1.2 企业废气方面的治理投资及成本

人造板生产企业在废气方面的污染主要存在干燥、热压、锯切、砂光等工序。在干燥、热压工序产生的废气污染物主要是游离甲醛、游离酚类、非甲烷总烃；锯切、砂光工序产生粉尘。人造板企业废气治理设施投资约为 170 万元/万立方米产品，运行费用约为 15 万元/万立方米产品。

7.2.2 企业实施本标准废水、废气污染物排放标准限值的经济分析

7.2.2.1 现有人造板企业达到本标准污染物排放标准限值的经济分析

现有大多数人造板企业的生产工艺、设备以及污染治理设施都不是当前最先进的，为达到本标准污染物排放限值的要求，必须提高企业生产工艺、设备以及污控技术的先进性。

1、废水

根据估算，一座规模以上的现有人造板企业达到本标准水污染物排放要求所需的改造资金约为 100 万~190 万，全行业规模以上现有企业达到本标准排放水污染排放要求所需要的改造资金约需 45 亿~88 亿。

2、废气

根据估算，一座规模以上的现有人造板企业达到本标准大气污染物排放要求所需的改造资金约为 1000 万元，全行业规模以上现有企业达到本标准大气排放要求所需要的改造资金约需 200 亿元。

7.2.2.2 新建人造板企业达到本标准污染物排放限值的经济分析

新建人造板生产企业和设备都具有当前先进的生产及污控技术，能够在生产源头和末端排污设备治理

上减少污染物产生的要求。

根据估算，一座规模以上的新建人造板企业水污染物排放达到本标准要求所需要的废水治理设施建设资金约需 140 万~270 万；达到本标准要求的大气污染物排放要求所需要的废气治理设施建设资金约为 2000 万元。

7.2.2.3 新建和现有企业达到本标准污染物特别排放限值的经济分析

现有和新建人造板企业要想达到本标准污染物特别排放限值的要求，必须在达到新建企业污染物排放浓度标准的前提下，进一步提高生产工艺及设备、污控设备及技术的先进性，以满足本标准特别排放限值的要求。

1、废水

据估算，一座规模以上的现有企业达到本标准新建企业排放限值要求后，再需要达到本标准水污染物特别排放限值要求所需的改造资金为 30 万~60 万，全行业规模以上现有企业达到本标准水污染特别排放要求所需要的改造资金约需 15 亿~30 亿。一座规模以上的新建企业达到本标准水污染物特别排放限值要求所需的改造资金为 30 万~60 万。

2、废气

据估算，一座规模以上的现有企业达到本标准新建企业排放限值要求后，再需要达到本标准大气污染物特别排放限值要求所需的改造资金约为 1000 万元，全行业约需 80 亿~100 亿元。一座规模以上的新建企业达到本标准大气污染物特别排放限值要求所需的改造资金 1000 万元。

8 对实施本标准的建议

(1) 本标准中处理废水中污染物排放涉及的过滤技术与企业内部管理有关，如反冲洗的频率控制，反冲洗的冲洗水质等，规范的管理可以有效的控制和减少污染物的排放。

(2) 本标准控制木粉尘（颗粒物）同企业内部管理有关，如设备清灰等，规范的管理可以有效的控制和减少污染物的排放。

(3) 本标准控制废气中的有机物同企业是否采用清洁生产工艺、是否采用环保原料有关，从源头减少和控制污染物的排放势在必行。

(4) 本标准中企业在生产过程使用含挥发性有机物的物料时，应密闭储存和输送。流经设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制。

(5) 随着木材加工业污染物控制技术的发展，应适时修正本标准。

(6) 本标准中涉及到的有机溶剂按危险品管理规定执行。