

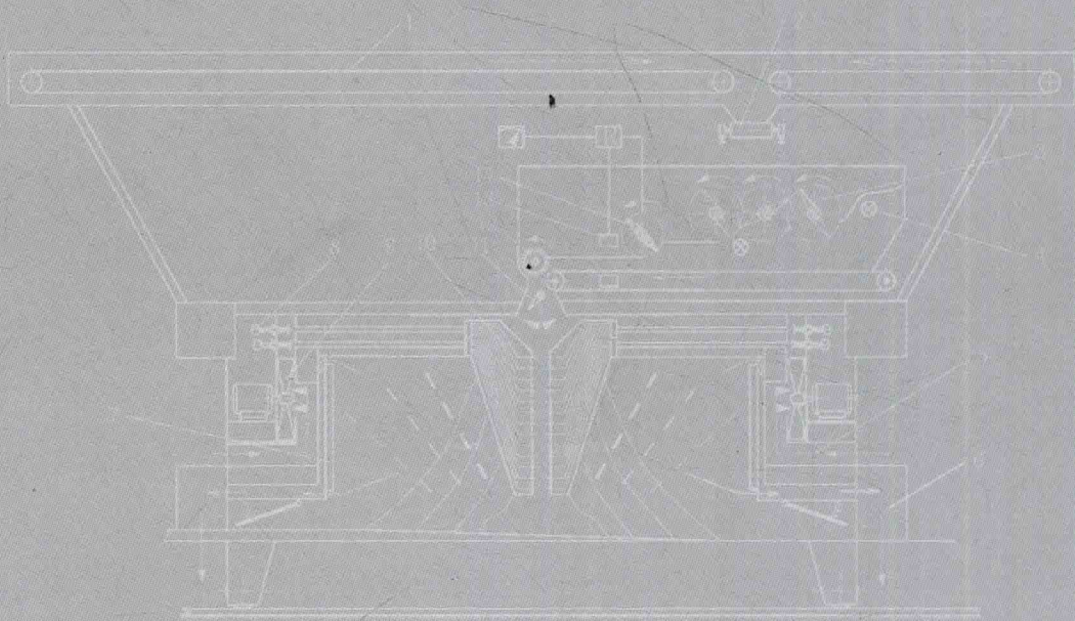
国家林业和草原局普通高等教育“十三五”规划教材

刨花板制造学

Manufacturing Technology for Particleboard

唐忠荣 编著

吴义强 主审



中国林业出版社

非外借

国家林业和草原局普通高等教育“十三五”规划教材

刨花板制造学

唐忠荣 编著
吴义强 主审

中国林业出版社

内 容 简 介

本书按刨花板制造的工艺过程分为绪论、生产原材料、刨花制造、干燥、刨花分选与加工、施胶、板坯铺装与处理、热压、后期处理与加工 9 章, 全面论述了刨花板制造的原理、方法和技术进步。践行层次清楚、重点突出、教学方便、知识系统、内容先进的原则, 从基础理论、工艺技术及生产设备三个方面逐层讨论, 强调理论基础和工艺技术理论, 并从工艺角度介绍了设备的相关知识, 深入浅出, 易于掌握。又以其他木材刨花板、无机胶凝刨花板、非木材植物刨花板、刨花板车间工艺设计共 4 章作为选讲内容进行补充教学, 构建了刨花制造理论的完整体系。

图书在版编目(CIP)数据

刨花板制造学 / 唐忠荣编著. —北京: 中国林业出版社, 2019. 2
国家林业和草原局普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5038-9954-6

I. ①刨… II. ①唐… III. ①刨花板-制板工艺-高等学校-教材 IV. ①TS653.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 023693 号

国家林业和草原局生态文明教材及林业高校教材建设项目

中国林业出版社·教育分社

策划编辑: 杜娟 责任编辑: 杜娟 孙源璞
电话: (010)83143553 传真: (010)83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)
E-mail: jiaocai@163.com 电话: (010)83143500
http://lycb.forestry.gov.cn

经 销 新华书店
印 刷 北京中科印刷有限公司
版 次 2019年2月第1版
印 次 2019年2月第1次印刷
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 20.75
字 数 477千字
定 价 48.00元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

前 言

刨花板是一种绿色资源产品，广泛应用于家具家饰、建筑建造和运输等行业，与人们日常生活紧密相联，与社会发展同步并行。进入 21 世纪以来，我国刨花板工艺技术和设备技术逐渐与世界先进水平接轨，普通刨花板、均质刨花板和定向刨花板得到了快速发展，秸秆水泥刨花板也得到了重视，品种多样，品质优良，产量稳步上升，规模企业不断呈现，产业已步入了快速健康发展的轨道。刨花板制造是工艺技术、设备技术、自动控制技术和管理技术等集合。自 20 世纪 80 年代中期“引进、吸收和消化”以来，刨花板工业在工艺技术、设备制造及管理等方面跃上了一个新台阶。刨花板领域的众多专家和学者在刨花板制造理论研究和实践应用方面取得了突破性进展。

本教材基于作者 30 余年在刨花板制造领域的生产实践经验和教学科研思想，承载着同行学者及前辈们的学术成就，全面呈现新知识、新技术、新工艺和新产品的时代精髓。全书按照刨花板制造的工艺过程分为绪论、生产原材料、刨花制造、干燥、刨花加工、调胶施胶、铺装与预压、热压、素板处理与后期加工共 9 章，阐述了刨花板制造的相关知识，并以其他木材刨花板、无机胶凝刨花板和非木材植物刨花板共 3 章进行补充，以求达到多而不乱，重点突出，逻辑清楚，层次分明的目的。最后一章为车间工艺设计，让学生进一步系统深入了解刨花板的生产工艺和工艺设计过程，以便为企业技术改造和新线建设提供知识储备。章节内容按照基础理论、工艺知识、设备技术三个层面进行介绍，强调基础理论，辅以设备技术，以便教学过程根据教学实际情况选择教学内容。

本书编著过程中参阅了国内外相关文献，引用了许多珍贵的数据和资料，在此向这些论文著作的作者表示衷心感谢！承蒙中南林业科技大学林业工程学科及湖南省教育厅重点项目的支持，承蒙中南林业科技大学木材科学与技术教研室全体同仁的关心，承蒙中南林业科技大学吴义强教授审稿，借此一并表示感谢！

由于本书涉及技术面较广，生产实践性较强，囿于作者知识水平，书中难免存在疏漏与不足之处，恳请广大读者批评指正。

唐忠荣

2018 年 10 月

目 录

前 言

第1章 绪论	1
1.1 刨花板的工业进程	2
1.2 刨花板的分类及命名	5
1.3 刨花板产品性能及特点	9
1.4 刨花板生产工艺流程	15
第2章 生产原料及其性质	19
2.1 原料种类及资源	19
2.2 木材原料的性质与应用	21
2.3 原料处理及贮存运输	33
第3章 刨花制造	37
3.1 刨花形态	37
3.2 刨花制造方法	40
3.3 刨花制造设备及选用	42
3.4 木片与刨花的贮存输送	59
第4章 刨花干燥	66
4.1 干燥理论	66
4.2 刨花干燥工艺	72
4.3 刨花干燥设备	79
第5章 刨花分选与加工	93
5.1 刨花分选	93
5.2 刨花再碎	99
第6章 施胶	104
6.1 胶液调配	104
6.2 施胶工艺	113
6.3 施胶方法与设备	119

第7章 板坯铺装与处理	125
7.1 铺装工艺要求	125
7.2 铺装方法	127
7.3 铺装设备	132
7.4 板坯输送	147
7.5 板坯处理	150
7.6 板坯的在线监控	158
第8章 热压	162
8.1 热压基本理论	162
8.2 热压工艺	183
8.3 热压设备	191
第9章 后期处理与加工	213
9.1 冷却与调质处理	213
9.2 裁边分割	215
9.3 砂光	222
9.4 除醛处理	228
9.5 板材运输	231
9.6 分等入库	232
第10章 特殊结构刨花板(选讲)	234
10.1 定向结构刨花板	234
10.2 均质刨花板	248
10.3 华夫结构刨花板	251
10.4 模压刨花板	254
第11章 无机胶凝刨花板(选讲)	258
11.1 水泥刨花板	258
11.2 石膏刨花板	267
11.3 其他无机胶黏刨花板	275
第12章 非木材植物刨花板(选讲)	278
12.1 非木材植物刨花板的性能与发展	278
12.2 非木材植物纤维原料	280
12.3 非木材植物刨花板的生产工艺特点	286

第 13 章 刨花板车间工艺设计(选讲)	296
13.1 概述	296
13.2 生产大纲	298
13.3 生产工艺设计	298
13.4 生产能力确定	299
13.5 原辅材料消耗计算	301
13.6 设备选型	309
13.7 车间设计布置	311
13.8 动力部分	314
13.9 车间定员	315
13.10 生产技术指标	315
13.11 设计说明书内容及格式要求	317
参考文献	320

绪 论

[本章提要] 刨花板是一种绿色低碳的可再生资源产品，是人造板的主要品种之一，具有资源广、品种全、用途多等特点。本章主要阐述了刨花板的定义、发展历程及发展趋势，产品的命名原则及分类方法；系统地叙述了刨花板的基本性能及特点，刨花板制造的基本流程及作用，并结合生产实际介绍了典型的普通刨花板生产工艺流程；同时介绍了刨花板生产的供热方法及设备。

刨花板是以木材或非木材植物纤维为原料，经专用设备加工成刨花或碎料，施加一定量的胶黏剂和添加剂，再经铺装、热压而制成的一种板材，是三大人造板产品之一。但从广义的角度来说，一切以木材或非木材植物纤维质的刨花或碎料为基本构成单元制成的板材或型材都属于刨花板范畴。

根据刨花板的定义，其内容包括了以下几方面的含义：

1. 原材料种类

植物资源包括木本植物、草本植物和藤本植物 3 大类，其中主要以木本植物中的乔木为主，其次为草本植物中的竹材，再次为农作物秸秆。此外，灌木、藤及农作物果壳利用相对较少。

2. 单元特征

构成刨花板的刨花或碎料依然保持了原料的基本属性。由于刨花形态差异，板坯的排列方式也不尽相同，其产品主要有普通结构刨花板、定向结构刨花板和华夫板等。

3. 刨花结合

刨花之间的结合主要以有机胶黏剂作为黏合剂将刨花进行粘结，其主要有脲醛树脂胶黏剂、酚醛树脂胶黏剂及异氰酸酯胶黏剂等，其中主要为脲醛树脂胶黏剂。此外，刨花还可与水泥或石膏复合制成无机胶凝材料，或通过物理、化学方法使刨花间自身结合。

4. 热压胶合

刨花的胶合必须对板坯进行加热加压，以保证单元间的充分接触，减少间隙，形成一定的规则形状。一般为了缩短热压周期，改善胶合质量，一般采用热压成型方法，但对于水泥石膏刨花板多采用冷压方法。

总之，刨花板是一种绿色低碳的可再生资源产品，已广泛应用于家具制造、室内装饰、建筑构件、建设模板、汽车内装、纺织包装及航空座椅等领域。刨花板工业的

快速发展不但可为人们现代生活需求提供有力的物质保障,缓解优质木材资源短缺的资源矛盾,同时也可有效地推动工业人工林的迅猛发展和改善森林资源结构。因此,刨花板工业的健康快速发展对国民经济发展有着非常重大的意义。

1.1 刨花板的工业进程

1.1.1 刨花板的发展历程

1. 起始阶段

刨花板始于19世纪后期。1887年德国率先制成的血胶锯屑碎料板为刨花板之始,1889年德国用木工刨花制成刨花板获得第一个专利,20世纪初合成树脂胶黏剂的出现为刨花板工业化生产准备了条件;1935年法国用废单板制造长条刨花,并使各层刨花垂直相交排列铺装成板坯,此为刨花板定向技术的先导;1937年瑞士提出三层结构刨花的制造工艺。

2. 成长阶段

1941年,德国在不来梅州(Bremen)建立了世界上第一家具有一定规模的以干燥过的云杉锯屑为原料的刨花板制造工厂。1942年,德国一家胶合板厂与另一家刨花板厂合作成立了一家以山毛榉单板的加工剩余物为原料,采用箱式成型和多层压机的刨花板厂。随后德国又相继成立了几家小刨花板厂,但年产量仅达到了1.0万t。1944年瑞士和美国有企业开始生产刨花板。1947年,比利时首次生产出了亚麻秆碎料板。1948年,德国人发明了连续式挤压机,并运用立式挤压机生产刨花板。1952年,第一台试验性卧式挤压机在美国开始运行。1953年,设计了年生产能力为3.3万~4.0万 m^3 的卧式刨花板挤压机。

在刨花板生产初期,由于工艺技术落后和设备制造简单,产品质量较差,生产规模很小。直至20世纪50年代,单层热压机和连续式热压机开始应用于刨花板生产,刨花板生产才有了较大发展。20世纪70年代以前,胶合板在人造板生产中占据主导地位,纤维板工业也发展很快,刨花板虽然开始在欧洲、美洲和亚洲普及,但总产量依然相对较小。1960年全世界刨花板的产量仅占人造板总产量的10%。

3. 发展阶段

20世纪70年代以后,世界刨花板工业进入了快速发展期,并发明了用辊压法生产刨花板的技术。据联合国粮食及农业组织(FAO)统计,1976年世界刨花板总产量就达到了3300万 m^3 ,占全球人造板总产量的37%,到2004年世界刨花板总产量突破了1亿 m^3 大关,占世界全部人造板总产量的44.6%,成为了世界上年产量最高的人造板产品。

我国刨花板生产起始于中华人民共和国成立初期,但发展很慢,技术也落后,单线生产能力不足0.5万 m^3 ,直至20世纪80年代中后期,从德国和美国等发达国家成套或配套引进了年产1.8万 m^3 、3万 m^3 和5万 m^3 生产规模的刨花板生产线,并在引进、吸收和消化的基础上,刨花板技术和产业得到了快速发展。在1997年我国开始生

产定向刨花板。21世纪初,湖北宝源成套引进年产22万 m^3 的定向刨花板生产线,福建三明成套引进年产45万 m^3 的三层结构的普通刨花板生产线,标志着我国刨花板生产上了一个新的台阶。

1.1.2 刨花板的生产现状

进入21世纪以来,全球刨花板年产量始终保持在1亿 m^3 左右。2007年以前,欧洲、美洲的刨花板产量占全球总量的82.3%。2009年,全球刨花板、胶合板、中密度纤维板三大板比例为40:35:25,刨花板依然是全球人造板生产的主要品种。

中国人造板从20世纪50年代近于零的状态到90年代的迅猛发展阶段,再进入21世纪的持续发展阶段,2015年中国胶合板、纤维板、刨花板及其他人造板的产量比例为58:27:7:12。2005年中国人造板产量位居世界第一,达到0.64亿 m^3 ,2007年至2016年10年间,中国人造板产量年均增速接近14.6%。2016年人造板产量突破3亿 m^3 ,刨花板产量为2650万 m^3 ,其中木质刨花板2572万 m^3 ,非木质刨花板78万 m^3 。在木质刨花板中,定向刨花板(OSB)产量为91万 m^3 。刨花板在2017年刨花板产量为0.35亿 m^3 ,同比增长31%,所占比例也仅占人造板产量的11%。

随着中国环境保护政策变化,刨花板产品用途拓广,近两年中国刨花板发展加快,产品品种多,生产规模大。截至2017年年底,中国拥有379家刨花板生产企业的417条刨花板生产线,合计年生产能力2986万 m^3 ,总生产能力在2016年底基础上大幅增长43.5%,其中40条连续平压刨花板生产线,占全国刨花板总生产能力的30.8%。2018年初,中国在建刨花板生产线38条,合计年生产能力为697万 m^3 ,其中连续平压生产线24条,合计年生产能力544万 m^3 ,占在建刨花板生产能力的78%,其中新建定向刨花板生产线4条,年总产能107万 m^3 ;秸秆刨花板生产线6条,年总产能40.5万 m^3 。

中国人造板应用主要集中在家具制造业,而国外则主要用在建筑业,占到50%左右,这也就体现为我国刨花板发展相对迟缓,而胶合板和纤维板发展较快。我国人造板历年产量及主要用途见表1-1和表1-2。

表 1-1 中国人造板产量

万 m^3

年 份	人造板总产量	胶合板	纤维板		刨花板	其他人造板
			总产量	MDF		
1951	1.69	1.69	—	—	—	—
1960	20.71	14.76	5.96	—	—	—
1970	24.04	17.07	5.47	—	1.50	—
1980	91.43	32.99	50.62	—	7.82	—
1990	244.60	75.87	117.24	8.69	42.80	8.69
2000	2001.66	992.54	514.43	329.8	286.77	207.92
2005	6392.89	2514.97	2060.56	1854.14	576.08	1241.28

(续)

年 份	人造板总产量	胶合板	纤维板		刨花板	其他人造板
			总产量	MDF		
2010	15 360.83	7139.66	4354.54	3894.24	1264.20	2602.43
2015	28 680	16 546.25	6618.53		2030.19	
2016	30 042	17 756	6651.22		2650	2985.29
2017	31 500	18 200	6700		3500	

表 1-2 中国人造板应用比例

%

板 种	家 具	建 筑	交 通 运 输	包 装	其 他
胶合板类	41.3	50.1	3	2.2	3.4
纤维板类	78.2	11.5	0.9	5.4	3.7
刨花板类	85.6	3.9	1.8	2.5	6.7
细木工板	65.6	19.4	0	0	15
总 计	63.33	26.26	1.88	2.52	6.01

1.1.3 刨花板生产的发展趋势

由于人造板的高速发展需要使用大量自然资源——木材，破坏了生态环境，危及人们的生存，因而人造板使用的木材资源从天然林为主转向人工林为主。此外竹材、农业剩余物等非木材资源也引起了人们的重视。总体说来，刨花板生产发展趋势是拓宽原料来源、坚持绿色生产、扩大生产规模、提高产品质量、降低生产成本、平衡产品品种。具体体现在以下几方面：

(1) 工业人工林及非木材植物资源将作为主要生产原料，天然林得以保护，减小对生态环境的破坏。工业人工林将作为刨花板的主要生产原料，“林板一体化”将作为刨花板设厂建厂的先决条件，非木材植物资源刨花板的生产技术将得到提升和应用。

(2) 低碳生产、绿色生产降低刨花板生产的能源消耗。清洁生产和规模化生产受到重视和发展，热能中心得以普遍推广应用，原料利用率不断提高，企业加工固体废弃物得到合理利用。

(3) 刨花板产品朝着品种个性化、用途多样化，质量差异化的方向发展。根据原材料的性能特点和产品的使用要求，生产出安全可靠、低毒无害、功能齐全、性能优越的多种刨花板以满足市场的不同需要，同时刨花板标准也相应得以修订。

(4) 工艺、设备及管理技术同步发展，先进制造技术得到广泛重视。刨花板生产过程管理将实现计算机同步管理，可视化、智能化及自动化水平更加科学协调，产品资源能源消耗下降，成品质量提高。

(5) 生产规模不断扩大，规模效益得到呈现。规模化生产带来的规模效益得到了广泛的认识，高消耗的小规模生产线将被淘汰，连续式的热压生产线将得到青睐。

简言之，刨花板生产将会是既有消耗低量化、质量优越化和品种多样化，又有工

艺先进化、设备智能化、管理科学化同步发展。

1.1.4 刨花板产品市场价格

由于刨花板的质量受原材料、设备技术及工艺技术影响很大,尤以刨花形态、施胶、铺装等引起的问题比较突出,从而导致产品质量参差不齐,销售价格也不尽相同。2016年通过综合调查,中国50余家年产5万 m^3 以上刨花板企业及考察主要地区刨花板的出厂销售价格,以1220mm×2440mm×18mm规格普通刨花板统计,非甲醛系列胶黏剂刨花板的国内平均销售价格为2279元/ m^3 , E_0 级为1428元/ m^3 , E_1 级为1225元/ m^3 (E_0 和 E_1 级刨花板参考中国林产工业协会团体标准T/CNFPIA 1001—2016《人造板甲醛释放限量》)。采用非甲醛系列胶黏剂生产的企业较少,价格基本在2200~2400元/ m^3 。而 E_0 级和 E_1 级产品生产厂家较多,受到地区原料价格、生产成本、产品质量等因素影响,产品区域价格变化幅度相对较大,总体上 E_0 级产品销售价格高于 E_1 级产品约10%~20%。

1.2 刨花板的分类及命名

1.2.1 刨花板的分类

刨花板的分类可根据刨花板的产品特性、原料来源及生产方法等对刨花板的品种进行分类。

1. 按产品结构分类

刨花板按照板的结构和刨花形态可分为普通刨花板、定向结构及华夫结构(大片结构)刨花板等,见图1-1。



图 1-1 刨花板按结构分类

平行结构刨花板是指刨花平面与板材的平面基本平行,板坯成型时刨花沿着板坯厚度方向叠加。侧向结构刨花板是指刨花平面与板的横断面基本平行,板坯成型时刨花沿着板坯长度方向叠加。

(1) 普通(结构)刨花板

是指采用微型刨花、纤维刨花等细小刨花铺装热压而成的板材,可分为渐变结构、

单层结构和多层结构刨花板。

①渐变(结构)刨花板 从表层刨花层到芯层刨花层,刨花由细逐渐变粗,粗细刨花变化无明显分界线。一般表层刨花和芯层刨花分开施胶,表层施胶量较大,芯层施胶量相对减小,且采用分级效果很好的气流铺装机成型。这种刨花板的特点是板材表面细致平滑,静曲强度较高,内结合强度相对较低;生产设备复杂,铺装调整要求高,生产规模相对较小。

②单层(结构)刨花板 刨花无须区分表层和芯层刨花,刨花拌胶后不分大小地均匀铺装成板坯,再经热压成板。在板材平面方向和厚度方向,粗细刨花均匀地混杂在一起进行分布。这种刨花板的特点是板面粗糙、强度低、生产设备简单。主要为蔗渣碎料等非木材刨花板。

③三层(或多层)(结构)刨花板 一般表层刨花细小,芯层刨花粗大,刨花层内的刨花大小区分不很明显,刨花层间的刨花大小区分明显,层间有明显的分界线,且越靠近中心层的刨花层的刨花越粗。这种刨花板的特点是表面细腻平滑,板材强度高、质量好;生产设备复杂,刨花要分层施胶和贮存,且需要采用三个(或多个)铺装头铺装。这种多铺装头的铺装机可以满足大规模的生产需要。

(2)定向(结构)刨花板

是由窄长的薄平刨花,按一定的方向排列的单层或多层刨花板。单层定向结构刨花板的刨花成纵向排列(刨花的长度与板子长度方向一致),多层定向结构刨花板各层刨花的排列方向则互呈一定的角度。这种板材的性能具有明显的方向性,调整各层刨花的尺寸、比例和排列角度,可以得到不同性能的板材。单层定向刨花板的纵向强度约为普通刨花板的2.5倍。

(3)华夫板

用小径级木材刨切成宽平的大片刨花压制而成的板材。它的力学强度高于普通刨花板,抗弯强度和弹性模量可以达到或接近同厚度的胶合板。

(4)均质(结构)刨花板

可称细密型刨花板,采用较为细小的刨花,尤其是刨花厚度进一步减小,同时通过调整热压工艺,使表芯层密度差异缩小,板面和板边更加细密,板材结构比较均匀一致,其力学性能和加工性能基本接近于中密度纤维板。

(5)空芯(结构)刨花板

一般是指用挤压法生产的具有管状空芯结构的刨花板。这种刨花板厚度比较大,刨花垂直于板面排列,产品有一定的抗压强度,但抗弯强度很低,一般用作隔音板和门芯材料等。

2. 按生产方法分类

根据刨花板热压时加压形式可分为平压法、辊压法、挤压法和模压法4大类。

①平压法 用于生产厚度为4.0~40mm规格的刨花板,为刨花板生产的主要方法。平压法是加压方向垂直于板面,根据压机形式可分为连续式平压和周期式(间歇式)平压,其产品特点是板平面强度大,长、宽方向吸水厚度膨胀小,板的厚度方向变形大。见图1-2。

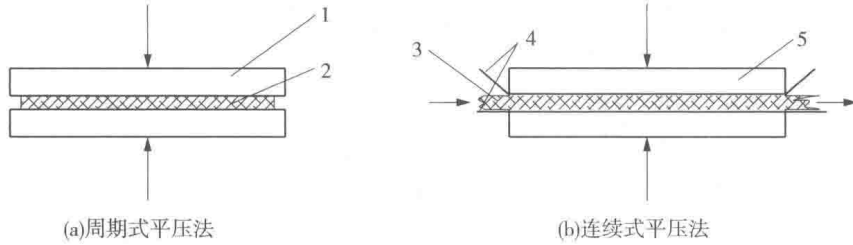


图 1-2 平压法示意图

1、5. 热压板 2. 板坯 3. 板坯带 4. 环形钢带

②辊压法 主要用于生产薄型刨花板，它是利用大直径的回转加热辊的外圆面进行加热定型，将铺装好的连续板坯带压制成规格板材；辊压法是曲面加压定型后再拉直成平面状，因而只适合薄板生产，且板材内应力较大，未解决变形问题，其产品特点类似于平压法生产的板材。见图 1-3。

③挤压法 以细棒状碎料作原料，由挤压设备将刨花连续冲挤成板。若在挤压机中安放一系列金属棒后，则可生产出空芯刨花板，一般用于生产厚度较大的刨花板。挤压法可分为立式挤压法和卧式挤压法两种。立式挤压法的冲压头做直立方向的往复运动，并将施胶刨花挤压成板材；卧式挤压法的冲压头做水平方向的往复运动，并将施胶刨花挤压成板材。挤压法是加压压力方向平行板面，沿着长度方向加压，且刨花沿着长度方向上叠加，在板的平面方向上，刨花没有叠加搭接。因此其产品特点是：板的宽度方向强度较大，厚度方向吸水膨胀变形小，长度方向吸水膨胀大、强度小。见图 1-4。

④模压法 是根据产品形状，采用专用模具进行的一种生产方法。它是将一定量的施胶刨花放入金属对模中，在一定的温度和压力作用下一次压制成型的一种方法(图 1-5)。模压法由于模具的形状不同，各个面对刨花产生的有效压力的大小和方向不同，因而刨花板性能差异较大，存在较大的内应力。

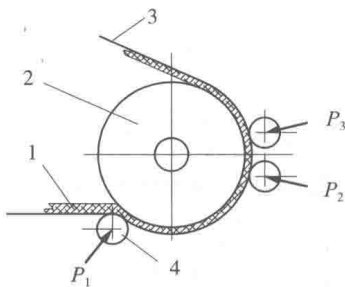


图 1-3 辊压法示意图

1. 板坯 2. 加热辊
3. 钢带 4. 主加压辊

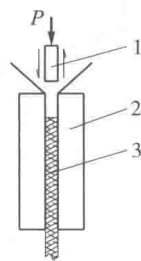


图 1-4 挤压法示意图

1. 冲压头 2. 冲压模具
3. 板坯辊

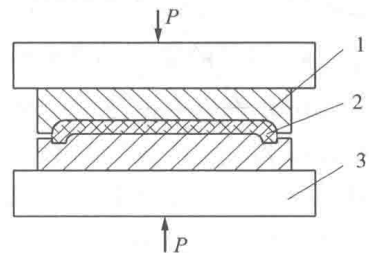


图 1-5 模压法示意图

1. 模具 2. 板坯 3. 压板

人造板由于各构成单元的形态特性决定了板坯的基本结构，热压方法的适用性也就存在着不同。胶合板由于板坯的非连续化，因而使用周期式热压，纤维的交织性决定了其不适合采用挤压法等。各种热压方法对人造板制造的适用性见表 1-3。

表 1-3 人造板热压方法的适用性及工艺特点

热压方法	板材种类			工艺特点
	胶合板类	刨花板类	纤维板类	
平压法	+-	+	+	垂直板面加压，平面定型，成品平直
辊压法	-	+	+	垂直板面加压，曲面定型，成品拉直，内应力大
挤压法	-	+	-	平行板面加压，压缩比决定板坯压力，密度不均匀
模压法	+	+	+	加压方向与板面成不同角度，一次成型，内应力大

3. 按照刨花板性能分类

按照刨花板的性能，刨花板可分为普通型刨花板和特殊型刨花板两大类，见图 1-6。



图 1-6 刨花板按性能分类

普通型刨花板又称普通刨花板或家具型刨花板，泛指普通的标准刨花板和经过表面加工或饰面处理后的刨花板。结构型刨花板指具有较好的力学性能(如强度、韧性及高温性能等)，且具有一定承载能力，而可用作结构件的刨花板，如定向刨花板、华夫刨花板等。功能型刨花板指具有特殊的电、磁、热、光等物理性能或化学性能等一定特殊功能的刨花板，如阻燃刨花板、防腐防霉刨花板、抗静电刨花板等。基本型刨花板是指产品性能要求相对较低的刨花板，如用作广告、护墙等。

4. 按照胶黏剂种类分类

刨花板可根据使用胶黏剂的种类分为有机胶黏剂刨花板、无机胶凝刨花板及无胶刨花板等。有机胶黏剂刨花板是以有机高分子材料为胶合剂制造而成的刨花板，如脲醛胶刨花板、酚醛胶刨花板、异氰酸酯胶刨花板、豆粉胶刨花板、蛋白胶刨花板等。无机胶凝刨花板是以无机胶凝材料为胶合剂制造而成的刨花板，如水泥刨花板、石膏刨花板、矿渣刨花板、菱苦土刨花板等。无胶刨花板不采用传统的施加胶黏剂的胶合方法，而通过对刨花进行化学活化处理或物质的化学转换的方法，并在一定温度和压力等条件下将刨花互相胶黏在一起。

5. 按照使用环境分类

按照刨花板的使用环境，刨花板可分为室外型刨花板、室内型刨花板和防潮型刨花板等。室外型刨花板指适合于在室外环境中使用的刨花板，且具有较好的耐水耐候

性能,一般采用酚醛树脂、异氰酸酯胶黏剂等作为胶合剂。室内型刨花板指适合于在室内干燥环境中使用的刨花板,且具有一般的耐水耐候性能,一般采用脲醛树脂胶黏剂等作为胶合剂。防潮型刨花板指适合于在室内潮湿环境中使用的刨花板,且具有一定的耐水耐候性能,一般采用三聚氰胺改性脲醛树脂胶黏剂等作为胶合剂。此外,刨花板按照原材料种类可分为木材刨花板和非木材植物刨花板;按产品密度分为低密度刨花板、中密度刨花板和高密度刨花板。

1.2.2 刨花板的命名

1. 名称内涵

刨花板名称应体现刨花板结构特征、性能特点、胶黏剂种类、生产方法、产品形状以及原材料种类等。

①刨花板结构特征 有渐变结构、多层结构、均质结构、定向结构、大片刨花及复合结构等。

②性能特点 主要有承载性能、环境性能及其他特殊功能特征等。

③胶黏剂种类 有机胶黏剂主要有脲醛树脂(UF)、酚醛树脂(PF)、三聚氰胺树脂(MF)及其改性的脲醛树脂(MUF),以及异氰酸酯(MDI)等;无机胶黏剂主要有水泥、石膏及粉煤灰和矿渣等。

④生产方法 主要指平压法、辊压法、挤压法及模压法。

⑤产品形状 平面型、曲面型及模压制品。

⑥原材料种类 刨花板原材料主要有木材及竹材、秸秆(玉米秆、高粱秆、棉秆等)、果壳等非木材类植物纤维原料。

2. 命名原则

刨花板命名应按照“先远后近,先大后小”的原则进行,一般顺序是承载性→生产方法→胶黏剂种类→产品结构→原材料种类→功能改性→产品形状→产品种类。名称中常被省略的有功能人造板、原材料种类、胶黏剂种类中的脲醛树脂、生产方法、平面型产品等。例如:异氰酸酯胶合的杨木定向结构刨花板、室内型阻燃刨花板。一般以不超过3个类别限制语为妥,如果名称太长,可将主要特征部分加入名称内,次要部分设置为定语或补充说明。定语部分的排列顺序不用限定。例如,结构型酚醛树脂平压法生产的渐变结构的竹材阻燃刨花板。

1.3 刨花板产品性能及特点

普通刨花板的基本性能主要包括外观性能、物理性能、力学性能等。此外,对于功能型刨花板还包括某些专项性能。刨花板的基本性能限定了其适合的使用场合,而其使用场合也约定了其基本性能要求。例如用于室外用刨花板就必须具有较好的力学性能和耐候性,用于普通家具制造的刨花板就必须要有较好的加工性能,用于公共场所的刨花板则要有较好阻燃性能等。

1.3.1 刨花板的性能

1. 外观性能

外观性能是指通过人体感官或借助简单工具可以直接检测到的性能,主要包括有产品几何形状及表观特征。主要要求产品的长度、宽度及厚度尺寸符合产品要求;四边平直,相邻边互相垂直,边角完整;板面平整光滑,无明显压痕,没有粗大刨花和明显的夹杂物;没有鼓泡分层和边角松软的现象(特种刨花板除外)。

2. 物理性能

刨花板的物理性能包括自身具有的物理特征和对水的性能两方面,主要包括密度、密度偏差、含水率、2h吸水厚度膨胀率,以及甲醛释放量等。而其具有的导电性能、导热性能和声学性能等,一般无特殊要求情况下不做检测。

刨花板生产过程中,湿刨花经过干燥后含水率一般为1%~3%,再经施胶后含水率增至8%~14%,最后板坯热压定型,因而其产品含水率较低,一般要求在5%~11%之间,且人造板的平衡含水率比木材约低5%。过高或过低的含水率都会导致刨花板在使用过程中产生较大的内用力和产品的变形等。

刨花板生产的压缩率一般为原材料的1.3倍,其密度一般高于原材料密度,密度的大小直接影响板材的力学性能,尤其是密度不均匀性将导致板材的内应力加大等。

甲醛释放量主要是指以脲醛树脂作为胶黏剂生产的产品,而以酚醛树脂及三聚氰胺树脂生产的板材,甲醛释放量很低。甲醛严重影响人类的身体健康,尤其是对小孩容易导致白血病的发生。

刨花板对水的稳定性主要由使用胶黏剂和防水剂的种类、数量及施加效果来决定,胶黏剂是一种永久性防水剂,而石蜡防水剂只是一种暂时性防水剂。一般不加防水剂的脲醛树脂胶黏剂胶合的普通刨花板,其2h吸水厚度膨胀率可达30%。

3. 力学性能

刨花板的力学性能是指其抵抗外力的能力。刨花板的力学性能主要包括有:静曲强度和弹性模量、内结合强度(垂直平面抗拉强度)、表面结合强度和握螺钉力等。

(1) 静曲强度

静曲强度是表示刨花板抵抗弯曲外力而不破坏的最大承载能力,是决定刨花板做结构部件的重要性能。刨花板静曲强度检测一般采用集中载荷(中心点)加载的形式进行,见图1-7。其计算公式如下:

$$\sigma_b = \frac{3F_{\max} l}{2bt^2}$$

式中: σ_b ——静曲强度, MPa;

F_{\max} ——破坏载荷, N;

l ——两支承辊中心距, mm;

b ——试件宽度, mm;

t ——试件厚度, mm。